

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen – Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. P. Gall

MORTALITÄT UND MORBIDITÄT NACH AORTENKLAPPENERSATZ

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen – Nürnberg

vorgelegt von
Heinz Schuster
aus Nürnberg

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen – Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. P. Gall

MORTALITÄT UND MORBIDITÄT NACH AORTENKLAPPENERSATZ

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen – Nürnberg

vorgelegt von
Heinz Schuster
aus Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten

Referent: Prof. Dr. J. v. d. Emde

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 30.06.1980

Meiner Mutter und meiner Großmutter gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsübersicht

	Seite
Vorwort	1
I Material	2
II Methode	
1. Präoperative Diagnose	4
2. Durchführung der Untersuchung	11
III Ergebnisse	
1. Letalität	13
1.1. Gesamtletalität - Geschlechtsverteilung	16
1.2. Frühletalität	17
1.2.1. Frühletalität - in tabula	22
1.2.2. " - intra- und postoperativ	26
1.2.2.1. " - Alter	26
1.2.2.2. " - Geschlecht	28
1.2.2.3. " - Alter - Geschlecht	29
1.2.2.4. " - Fehlerart	30
1.2.2.5. " - klin. Beschwerdegrad	31
1.2.2.6. " - klin. Beschwerdegrad - Alter	34
1.2.2.7. " - zusätzl. kardiale Defekte	36
1.2.2.8. " - präoperative coronarangiographische Befunde	38
1.2.2.9. " - Ischämiedauer	40
1.2.2.10. " - intra- und extrakardiale Blutdruckwerte	41
1.2.2.10.1. " - Mitteldruck in den Pulmonalkapillaren	42
1.2.2.10.2. " - Druckwerte im linken Ventrikel	42
1.2.2.10.2.1. " - Systolischer Druck	42
1.2.2.10.2.2. " - Enddiastolischer Druck	43
1.2.2.10.3. " - Blutdruck in der Aorta	45
1.2.2.10.4. " - Gradient an der Aortenklappe	47
1.2.2.11. " - Todesursachen	49

	Seite
1.3. Spätletalität	50
1.3.1. Spätletalität - Alter	55
1.3.2. " - Geschlecht	56
1.3.3. " - Alter - Geschlecht	57
1.3.4. " - Fehlerart	59
1.3.5. " - klin. Beschwerdegrad	60
1.3.6. " - zusätzl. kardiale Defekte	61
1.3.7. " - intra- und extrakardiale Blutdruckwerte	63
1.3.7.1. " - Mitteldruck in den Pulmonalkapillaren	63
1.3.7.2. " - Druckwerte im linken Ventrikel	63
1.3.7.2.1. " - Systolischer Druck	63
1.3.7.2.2. " - Enddiastolischer Druck	64
1.3.7.3. " - Blutdruck in der Aorta	68
1.3.7.4. " - Gradient an der Aortenklappe	69
1.3.8. " - Todesursachen	72
 2. Komplikationen	
2.1. Komplikationen in der Klinik	73
2.2. Postoperative Erregungsleitungsstörungen	74
2.3. Blutungen	75
2.4. Klappenbezogene Komplikationen	77
2.5. Anämie	80
2.6. Thromboembolien	83
2.7. Sonstige Komplikationen	92
 IV Diskussion und Zusammenfassung	93
 Anhang	101
Kritische Anmerkungen zu den Erhebungs- und Fragebogen	114
 Literaturverzeichnis	
Lebenslauf	

Vorwort

In der Therapie fortgeschrittener Herzklappenfehler ist der prothetische Klappenersatz, der an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen - Nürnberg 1962 erstmals durchgeführt wurde, inzwischen zu einer routinemäßig vorgenommenen Operation geworden.

Die durch zahlreiche Untersuchungen ermittelten Daten haben bereits bewiesen, daß die Lebenserwartung dieser Patienten mit Klappenvitien nach Klappenersatz wesentlich verbessert wird (2,10,12,20,25,35,38,40,42,45).

Die inzwischen als günstig zu bezeichnende Prognose nach Aortenklappenersatz wird sowohl durch eine weitere Senkung der intraoperativen Mortalität als auch durch eine weitere Modifikation der Konstruktion prothetischer Klappen oder der Implantation biologischer, auto- oder heterologer Art, in den nächsten Jahren wohl noch weiter verbessert werden können (7,9,14,32,39).

Im Rahmen dieser Studie wurde neben der allgemeinen Untersuchung der mit dem Klappenersatz einhergehenden Komplikationen, versucht, prognostisch wirksame Prä-dilektoren der postoperativen Mortalität und Morbidität zu ermitteln.

I Material

Diese Studie bezieht sich auf die vom 30.10.1972 bis 30.6.1976 durchgeführten Aortenklappenersatzoperationen an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen.

In diesem Zeitraum wurde 377 Patienten eine prothetische Aortenklappe eingesetzt. Die Anzahl der entsprechenden Operationen war mit 384 noch höher, da bei 7 Patienten noch im Bezugszeitraum eine Revision der in der Klinik eingesetzten Aortenklappe durchgeführt werden mußte.

Um die Korrelationen zwischen postoperativen Komplikationen, Mortalität und Morbidität nach Aortenklappenersatz von eventuellen Fehlerquellen freizuhalten, wurden Patienten, denen zusätzlich oder bereits vorher eine andere prothetische Herzklappe eingesetzt worden war, nicht in diese Studie aufgenommen.

Von den 377 Operierten waren

284 (75,3 %) Männer und

93 (24,7 %) Frauen.

Das Durchschnittsalter zum Operationszeitpunkt betrug 44,9 Jahre, wobei der jüngste Patient 12 Jahre, der älteste Patient 67 Jahre alt war.

Das mit 265 weitaus am häufigsten verwendete Klappenmodell war die Björk - Shiley Kippscheibenprothese, daneben wurden 81 Lillehei Kaster, 23 Starr - Edwards, 4 De-Bakey und 4 Homograft eingesetzt.

Tab. 1 Verwendete Klappenmodelle

Björk - Shiley	265	(70,3 %)
Lillehei Kaster	81	(21,5 %)
Starr - Edwards	23	(6,1 %)
De-Bakey	4	(1,1 %)
Homograft	4	(1,1 %)
Gesamt	377	(100 %)

II Methode

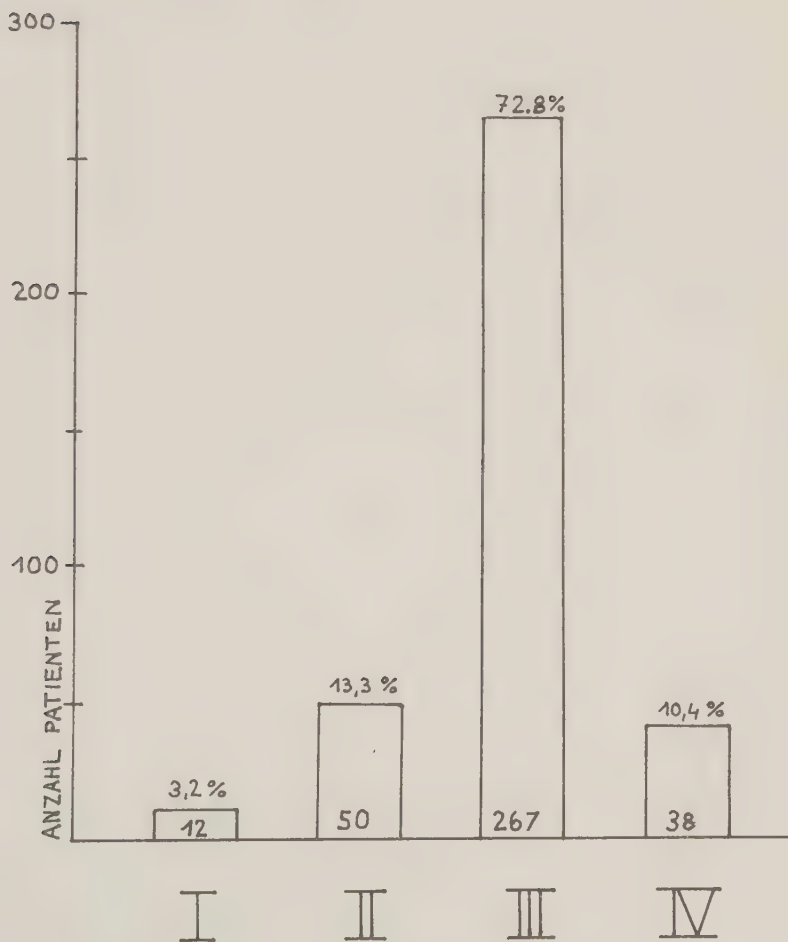
1. Präoperative Diagnose

Die präoperative Diagnose basierte auf der klinischen Symptomatik und der Analyse der Hämodynamik.

In vielen Fällen war jedoch der Versuch der intrakardialen Druckmessung erfolglos und in zwei Fällen wurde aufgrund der Eindeutigkeit der Operationsindikation bewußt auf den Versuch der Katheteruntersuchung verzichtet.

Bis auf 10 Patienten waren alle präoperativ den Beschwerdegraden der New York Heart Association zugeteilt worden (Abb. 1) :

Abb. 1 Darstellung der Einteilung der
Patienten nach dem Beschwerdegrad

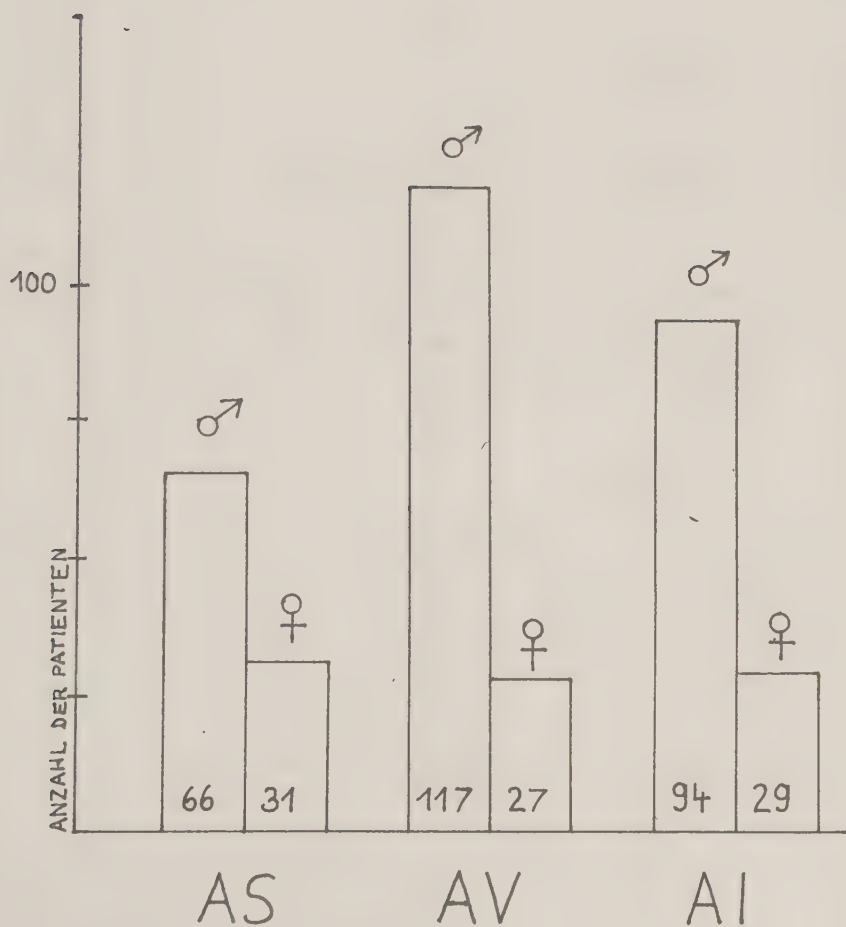


Die Klassifikation der präoperativen Klappenfehler beruhte auf der klinischen Untersuchung, auf dem durch die Herzkatheterisation ermittelten hämodynamischen Zustand und den intraoperativen Befunden:

97 Patienten (25,7 %) hatten eine überwiegende Aortenstenose, 123 (32,6 %) eine überwiegende Aorteninsuffizienz und 144 (38,2 %) ein kombiniertes Aortenvitium (Abb. 2).

13 Patienten wurden wegen einer Dysfunktion der bereits vor Beginn des Operationszeitraums eingesetzten prothetischen Aortenklappe operiert.

Abb. 2 Darstellung der Einteilung des
Patientengutes nach Fehlerart und
Geschlecht



Patienten mit zusätzlichen kardialen Defekten wurden in die Untersuchung mit einbezogen :

34 Patienten hatten zusätzlich ein hämodynamisch wirksames Mitralvitium, 17 Patienten wiesen ein erhebliches Ascendensaneurysma auf, bei jeweils einem Patienten wurde präoperativ ein Ventrikulaneurysma, ein Atrium - Septum - Defekt und ein Ventrikel - Septum - Defekt diagnostiziert.

33 Patienten wiesen präoperativ bereits Reizleitungsstörungen auf.

Bei 13 Patienten war das Myokard bereits durch einen vorangegangenen Infarkt geschädigt.

Eine Zusammenstellung der neben dem Klappenfehler bestehenden kardialen Defekte der Operierten und deren eventuelle operative Behandlung gibt die folgende Tabelle 2 :

Tab. 2 , Zusätzliche kardiale Defekte

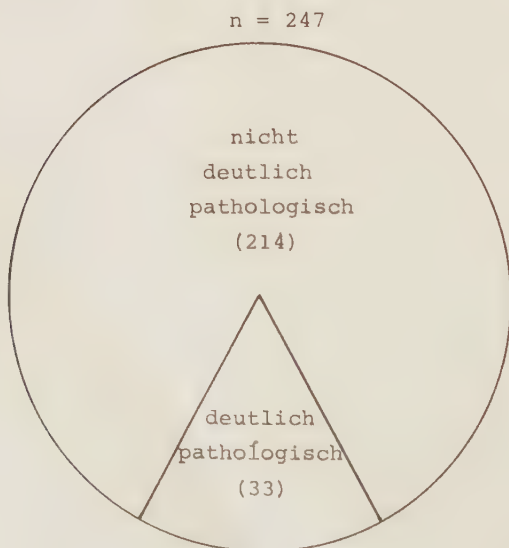
Art des Defekts	Anzahl d. Patienten	Anzahl d. behandelten Patienten	Art der operativen Behandlung
Myokardinfarkt präoperativ	13	-	(kein Bypass)
Reizleitungsstörungen	33	20	Schrittmacher
Mitralvitium	34	15	offene Kommissurotomie
Coronarsklerose	33	9	Aortokoronarer Bypass
Ascendensaneurysma	17	17	Resektion
Ventrikulaneurysma	1	1	Resektion
A S D	1	1	ASD-Verschluß
V S D	1	1	VSD-Verschluß

Bei 247 Patienten wurde mit der Herzkatheterisation eine Koronarangiographie durchgeführt.

Bei 214 Patienten konnte somit eine die intra- und postoperative Prognose verschlechternde, gravierende sklerotische Veränderung der Koronargefäße ausgeschlossen werden.

In 33 Fällen wurde jedoch ein deutlicher pathologischer Befund erhoben, der bei 9 Patienten zur zusätzlichen chirurgischen Intervention mittels eines aortokoronaren Bypass Anlaß gab (Abb. 3).

Abb. 3 Angiographiebefund der Koronargefäße der untersuchten Patienten



2. Durchführung der Untersuchung

Die prä-, intra- und postoperativen Daten der Patienten wurden aus dem Archiv der Chirurgischen Klinik bezogen. Die dadurch gewonnenen postoperativen Daten reichen bis zur Überweisung aus der chirurgischen Station in die für die Nachbehandlung bzw. Rehabilitation des Patienten zuständige kardiologische Klinik.

Bei komplikationslosem Verlauf erfolgte die Entlassung meist am 8. postoperativen Tag.

Angaben zum weiteren postoperativen Verlauf machten die Hausärzte der Patienten, die den ihnen zugesandten Fragebogen ausgefüllt zurückschickten. Drei Ärzte waren dazu, trotz mehrmaliger telefonischer Nachfrage, nicht zu veranlassen.

Von einigen Kliniken waren klinische Nachuntersuchungsberichte eingegangen.

Die angeschriebenen Patienten waren zum Großteil sehr schnell bereit, ihr Befinden mitzuteilen.

13 Patienten waren nicht weiter zu beobachten. Bei 5 Patienten davon handelte es sich um ausländische Arbeitnehmer, deren Aufenthaltsort nicht zu erfahren war.

Die entsprechenden Patienten sind in der folgenden Tabelle 3 als "lost cases" zusammengefaßt.

Die durch die Krankenblätter und die ausgefüllten Fragebogen erhaltenen Daten wurden auf Lochkarten übertragen und somit einer Auswertung mit Hilfe einer elektronischen

Tab. 3 " lost cases "

1. Patienten die keine Rückantwort gaben

Archivnummer	Name	OP- Datum
195 489	Sahin Perihan	26.7.74
132 598	Stöger Rudolf	2. 5. 74
188 314	Hufnagel Wolfgang	7. 3. 74
183 783	Roll Heinz	5.12. 73
182 564	Gercekler Suat	15.11. 73
181 720	Gubesch Harald	26.10. 73
179 565	Mandy Ayten	27. 9. 73
176 880	Keer Vierender	26. 7. 73
171 143	Sliskop Filip	13. 4. 73
168 436	Celik Elmas	22. 2. 73

2. Patienten die sich nicht in ärztlicher Behandlung befinden

224 542	Bachmann Ernst	17. 2. 76
185 326	Heider Albert	9. 1. 74
174 747	Menger Wilhelm	26. 6. 73
173 015	Esin Hüsegin	2. 5. 73
168 430	Lang Manfred	13. 2. 73
166 230	Kobras August	18.12. 72

3. Patienten, deren Hausärzte den Fragebogen nicht zurückschickten

203 434	Frenzel Georg	5. 2. 75
204 124	Steichele Josef	16. 1. 75
188 835	Faust Theo	19. 3. 74

III Ergebnisse

1. Letalität

Im weiteren Verlauf dieser Studie werden die Patienten, die während der Operation oder nach der Operation innerhalb von 30 Tagen verstarben, als Früh-tote bezeichnet. Patienten die nach den ersten 30 postoperativen Tagen verstarben, gehen in diese Studie als Spät-tote ein.

(In der Arbeit von Herrn Geiger, die sich auf dasselbe Patientengut bezieht, ergeben sich aufgrund anderer Früh- und Spätletalitätsdefinitionen andere Letalitäts-Zahlen)

Von den 377 operierten Patienten waren am 31.1.77, also am Ende des Beobachtungszeitraums, 60 (15,9 %) verstorben, davon 29 (7,7 %) als Früh-tote, 31 (8,9 %) als Spät-tote.

Eine kumulative Darstellung der postoperativen Überlebenskurve nach Aortenklappenersatz sowie einen Überblick über die Operationsverteilung nach Jahren mit Früh- und Spätletalität geben die folgenden Abbildungen 4 und 5.

Die Frühletalität in den einzelnen Operationsjahren

betrug :	1973	7,7 %,
	1974	9,7 %,
	1975	4,6 %,
	1976	8,9 % (bis zum 30.6.76).

In der Zeit vom 30.10.1972 bis 31.12.1972 - dieser Zeitraum wird in Abbildung 5 nicht dargestellt - wurden 11 Patienten operiert; es traten ein Früh- und zwei Spät-todesfälle auf.

Abb. 4 Überlebenskurve von Patienten mit erstmaligem Aortenklappenersatz

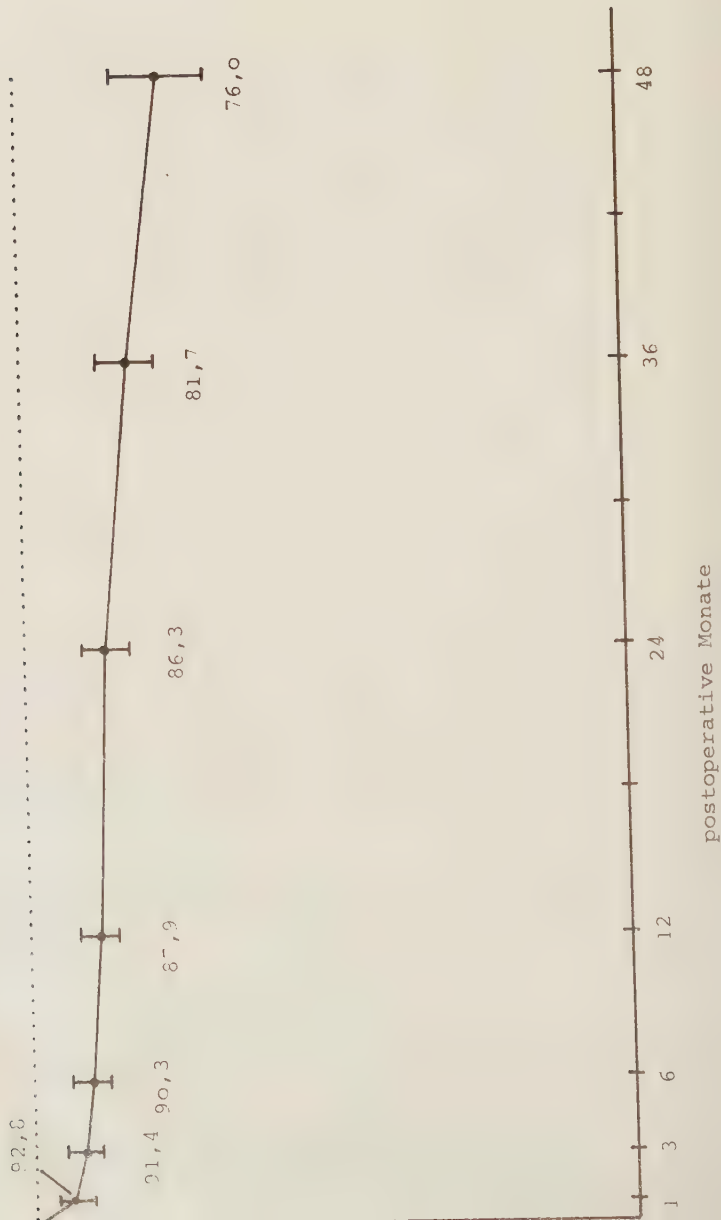
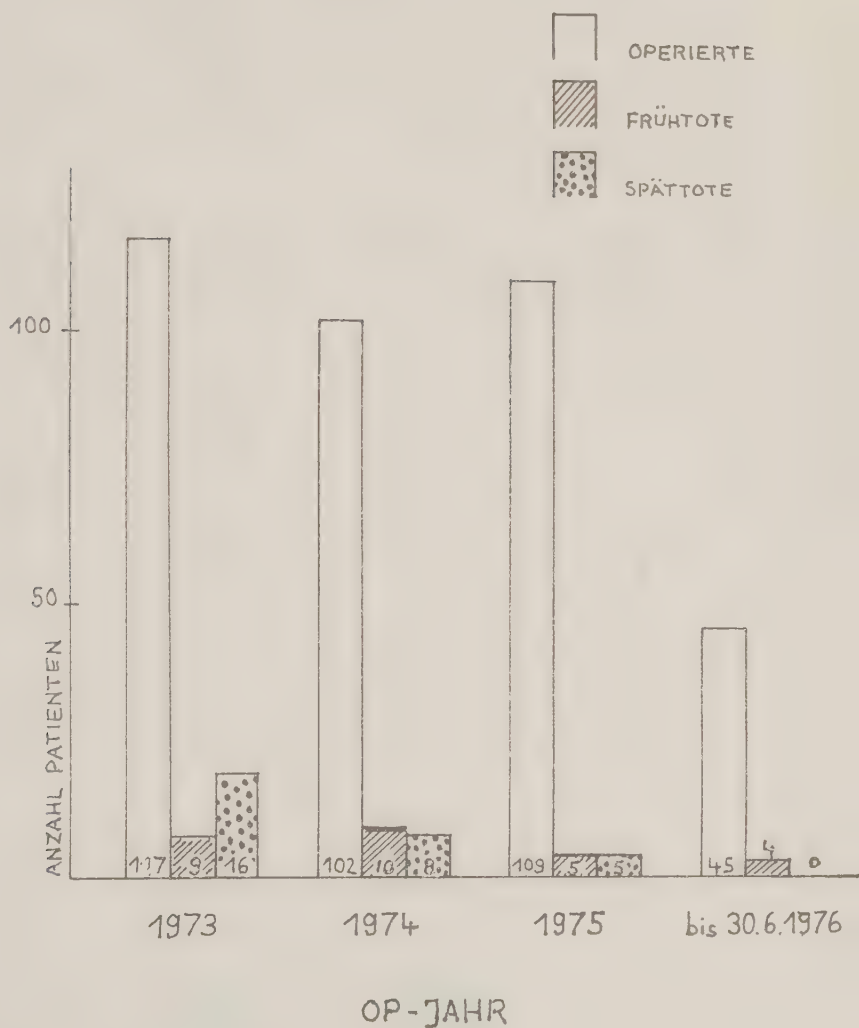


Abb. 5 Operationsverteilung von 1973 - 30.6.1976
mit Früh- und Spätletalität



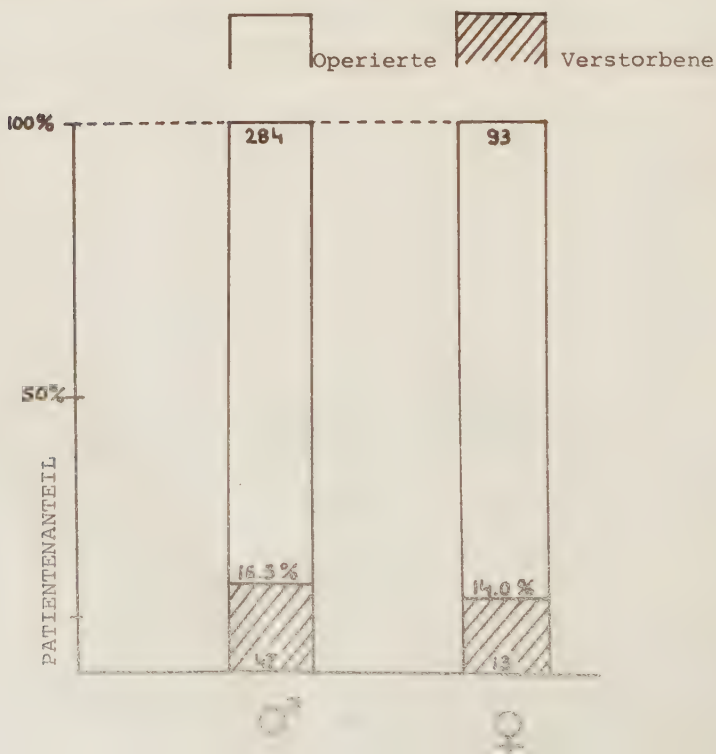
1.1. Gesamtletalität - Geschlechtsverteilung

Ein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied in der Sterblichkeit ist nicht festzustellen.

Von den 284 operierten männlichen Patienten lebten am 31.1.1977 noch 237 (83,5 %), von den 93 operierten Frauen noch 80 (86,0 %).

Eine Darstellung der Geschlechtsverteilung der Operierten mit Gesamtletalität gibt die folgende Abbildung 6:

Abb. 6 Geschlechtsverteilung - Gesamtletalität



1.2. Frühletalität

Von den 60 verstorbenen Patienten starben 29 bereits intra- oder postoperativ innerhalb von 30 Tagen.

Eine Zusammenfassung der Frühtoten mit Todesursache - die bei 24 der Frühverstorbenen durch eine Sektion verifiziert werden konnte, in vier Fällen konnte keine Sektionserlaubnis erhalten werden (lfd.Nr. 98,147, 269,313) , in einem Fall konnte nicht eruiert werden, ob eine Sektion vorgenommen wurde (lfd.Nr. 165) -, aufgetretenen Komplikationen, zusätzlichen kardialen Defekten und deren operative Behandlung sowie anamnestischen Daten gibt die folgende Tabelle 4 :

Tabelle 4 Frühletalität

lfd. Nr.	Ge-schl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzl. kardiale Defekte	OP	intraoperative Komplikationen	postoperative Komplikationen	ÜLZ Tage	Todesursache
12	W	35	III	AS	-	-	-	Anurie, kard. Dekompensation	4	Linksherzinsuffizienz
20	M	46	II	AS	-	-	-	Dekompensation mit Herzstillstand, Lungenödem	13	Linksherzinsuffizienz
41	M	50	IV	AI	Mitralklappeninsuffizienz	-	-	Pneumonie, Endokarditis	5	respiratorische Insuffizienz
6	M	31	-	AV	Ascendensaneurysma, präop. Myokardinfarkt, Hypertrophie d. re. Kranzarterie	ja	Blutung	Sickerblutung, Gerinnungsstörungen	2	hypovolämischer Schock
79	M	35	III	AS	Ventrikelaneurysma	ja	kardiale Dekompensation	Dekomp. mit Herzstillstand	0	Linksherz-Versagen b. krit. Hypertrophie
147	M	32	IV	AI	Ascendensaneurysma	ja	-	Urämie	5	Asystolie
172	W	48	-	AS	-	-	-	Dekomp. mit Herzstillstand	5	septikämische Myokardose
167	M	46	III	AI	Ascendensaneurysma	ja	-	Dekomp. mit Herzstillstand	5	hypoxische Hirnstammschädigung
191	W	51	III	AS	-	-	-	Dekomp. mit Herzstillstand	0	globale Herzinsuffizienz

lfd. Nr.	Geschl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzliche Defekte	OP	intraoperative Komplikationen	postoperative Verlaufskontrollen	HLZ Page	Todesursache
187	M	35	III	AI	-	-	-	Blutungsdekompen- sation mit Herzstillstand wegen Verdacht auf Klappen- insuffizienz	4	hypovolämischer Schock
227	W	57	III	AS	geringe diff. sklerotische Veränderung d. Coronarien	-	Blutung	Blutung, Anurie, cerebr. Sympt., Dezerebration	10	Rechtsherz-Versagen, resp. Insuffizienz, terminale Nieren- insuffizienz
244	W	60	IV	AS	sklerotische Veränderung d. Coronarien	-	Dekomp. mit Herzstillstand	-	0	Linksherz-Versagen Coronarinsuff. bei stenosierender Sklerose
171	M	53	III	AI	AV-Block	-	-	Blutung, Anurie, Herzstillstand	4	irrev. Kreislaufver- sagen nach ob. Ein- flußstauung durch meh. Tamponade
276	W	61	III	AS	-	-	-	Deform. m. Herzstillstand	1	Linksherz-Versagen durch Coronarinsuff.
269	M	60	IV	AV	Abs. Arrhythmie	-	-	Cerebr. Sympt., abs. Arrhythmie, Ateminsuffiz., Dekomp. mit Herzstillstand	15	irrev. Herz-Kreislauf- -Versagen
302	M	58	III	AS	-	-	Kammer- flimmern	-	0	globale myogene Herzinsuffizienz

lfd. Nr.	Geschl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzl. kardiale Defekte	OP	intraoperative Komplikationen	postoperative Komplikationen	Ulz Tage	Todesursache
338	M	49	III	AI	präop. Myokardinfarkt	-	Blutung, cerebr. Sympt.	cerebr. Sympt.	16	massive Encephalomalazie
354	M	56	II	AS	-	-	-	Blutung, Herzstillstand	3	rel. Coronarinsuffiz.
32	M	46	IV	AV	-	-	-	Azidose, massive Elektrolytverschiebung, Leukozytose	13	kardiogener Schock
98	M	49	III	AI	Coronarskler.	ja	-	Pericarditis	14	tox. Herzversagen nach stark fibr. Pericarditis
165	M	65	III	AS	Reizleitungsstörungen, präop. Myokardinfarkt	ja	-	Reizleitungsstörungen	13	Hyperkaliämie führte zu Herzstillstand
313	M	40	III	AS	-	-	-	unbekannt	12	unbekannt
310	M	59	IV	AV	Abs. Arrhythmie, rel. Mitralinsuffizienz	-	-	pulmonale Insuff., Pleuraerguß, Dekomp.	4	Rechtsherz-Versagen, Asystolie, Kammerflimmern
357	M	49	III	AS	-	-	Dekomp. mit Herzstillstand	-	0	akute Coronarinsuffizienz

lfd. Nr.	Ce-schl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzliche Defekte	Komplikationen	Komplikationen	Tag	Todesursache
387	W	62	III	AI	Aszendierende Aortenstenose		Myokardinfarkt Herzstillstand	0	plötzliches Rechtsherzversagen
118	W	27	II	Ab	Kommissurotomie d. Mitralklappe 1969	-	Myokardinfarkt	1	Myokardinfarkt
181	W	54	III	III	Klappendehiszenz nach Ersatz Aortenklappe 74 in Tübingen	-	Herzstillstand	0	Asystolie
194	M	46	IV	IV	Klappenthrombose (Ersatz 1971), Rhythmusstörungen, poröse Aortenwand	-	unbekannt	1	unbekannt
333	M	41	IV	IV	Klappendehiszenz nach Ersatz 1971	-	Blutung	0	kardiale Dekomp. mit Herzstillstand

1.2.1. Frühletalität - in tabula

Da die operative Behandlung von Aortenklappenvitien zwar in den letzten Jahren schon ziemlich weit entwickelt wurde, das intraoperative Mortalitätsrisiko jedoch sicher noch weiter gesenkt werden kann und daher von einiger Bedeutung ist, werden die sich intraoperativ ereigneten Todesfälle vor der Untersuchung der Frühletalität (intra- und postoperativ) gesondert vorgestellt:

Von den 29 Frühtodesfällen ereigneten sich 4 in tabula. Allerdings war davon bei einem Patienten die Operationsindikation durch eine Dysfunktion der bereits vorher eingesetzten Klappenprothese gegeben. Er erscheint in dieser Studie jedoch an dieser Stelle, da der ca. 6 Monate vor dem Versuch der Revision der Klappe durchgeführte Klappenersatz nicht in der Erlanger Universitätsklinik stattgefunden hat und diese Operation somit nicht in den Bezugsrahmen aufgenommen werden kann.

Somit verbleiben für die statistische Berechnung des Operationsrisikos bei Klappenersatz nur 3 Patienten. Es ergibt sich demnach eine intraoperative Mortalitätsrate von 0,8 %.

Alle 4 Patienten verstarben aufgrund der Unfähigkeit des Myokards, eine adäquate Blutzirkulation aufrechtzuerhalten.

In 2 Fällen war das Myokardversagen deutlich auf eine zugleich aufgetretene Coronarinsuffizienz mit zurückzuführen, die sich bei einem Patienten durch die prä-

operativ festgestellten sklerotischen Veränderungen der Coronarien bereits abgezeichnet hatte. Bei den beiden anderen Patienten, deren Todesursache mit "Asystolie" bzw. "globaler myogener Herzinsuffizienz" angegeben wurde, trat jeweils "Herzstillstand" bzw. "Kammerflimmern" auf, was sich mit einiger Wahrscheinlichkeit auch auf die myokardialen Störungen zurückführen läßt. Im Falle des Revisionsversuchs bleibt außerdem die Vermutung, daß das kardiale Reizleitungssystem, das nahe am Aortenklappenring liegt, durch die vorangegangenen Monate mit Klappenprothese eine erhöhte Vulnerabilität aufzuweisen hatte.

Die präoperative Myokardschädigung soll durch die folgenden anamnestischen Daten erläutert werden :

Bei allen Patienten war präoperativ bereits der klinische Beschwerdegrad 3 (bei 3 Patienten) oder 4 (bei einem Patienten) erreicht worden.

Die Patienten, bei denen eine intra- und extrakardiale Blutdruckmessung gelang bzw. überhaupt vorgenommen worden war, hatten Druckwerte aufzuweisen, die bereits deutlich auf eine erhebliche Belastung des Muskels hingen : Es wurden Aortenklappengradienten von 75 mmHg und 100 mmHg gemessen. Es wurden LVEDP-Werte von 16 mmHg und 22 mmHg gemessen (genaue Angaben in Tab. 5). Bei einem Patienten war eine Revision aufgrund einer Klappendehiszenz nötig gewesen.

Es ist festzustellen, daß bei allen intraoperativ Verstorbenen primär das erheblich vorbelastete und daher sicher entsprechend vulnerable Myokard den entscheidenden Grund für das dadurch erheblich höhere Operationsrisiko darstellt. Mechanische Schäden, technische Schwierigkeiten oder primäres Versagen der Klappenprothese konnte in keinem Fall festgestellt werden, so daß angenommen werden kann, daß die Herzen der entsprechenden Patienten extrem anfällig waren für Hypoxie, geringe Luftembolien oder Elektrolytverschiebungen.

Eine Zusammenstellung der Todesfälle in tabulargibt die folgende Tabelle 5:

Tabelle 5.: Frühletalität - im Operationssaal

lfd. Nr.	Ge-schl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzl. kard. Defekte	OP	Komplikationen	Dat. ex.	Folgebefunde	präoperative Druckwerte
181	M	54	III	III	Klappendehiszenz	-	- Herzstillstand	11.9.74	Asystolie	unbekannt
244	M	60	IV	AS	sklerotische Veränderung d. Coronarien	-	- Dekompensation mit Herzstillstand	23.1.74	Linksherz-Versagen durch Coronarinsuff. l. Herzhälfte	Ao syst. 17 mmHg Ao diast. 51 mmHg PC mean 25 mmHg
302	M	58	III	AS	-	-	- Kammerflimmern	1.10.73	Glob. myogene Herzinsuffiz.	Gradient 75 mmHg LVDP 22 mmHg Index 2,3 l/min/m ² Ao diast 42 mmHg
357	M	49	III	AS	-	-	- Dekompensation mit Herzstillstand	20.2.73	akute Coronarinsuffizienz	Gradient 100 mmHg LV syst 220 mmHg Ao diast 16 mmHg

(In jedem Fall wurde eine Sektion durchgeführt)

1.2.2. Frühletalität - intra- und postoperativ

In die nun folgenden Darstellungen der Fröhrtodesfälle gehen die gesondert aufgeführten Todesfälle in tabula auch mit ein.

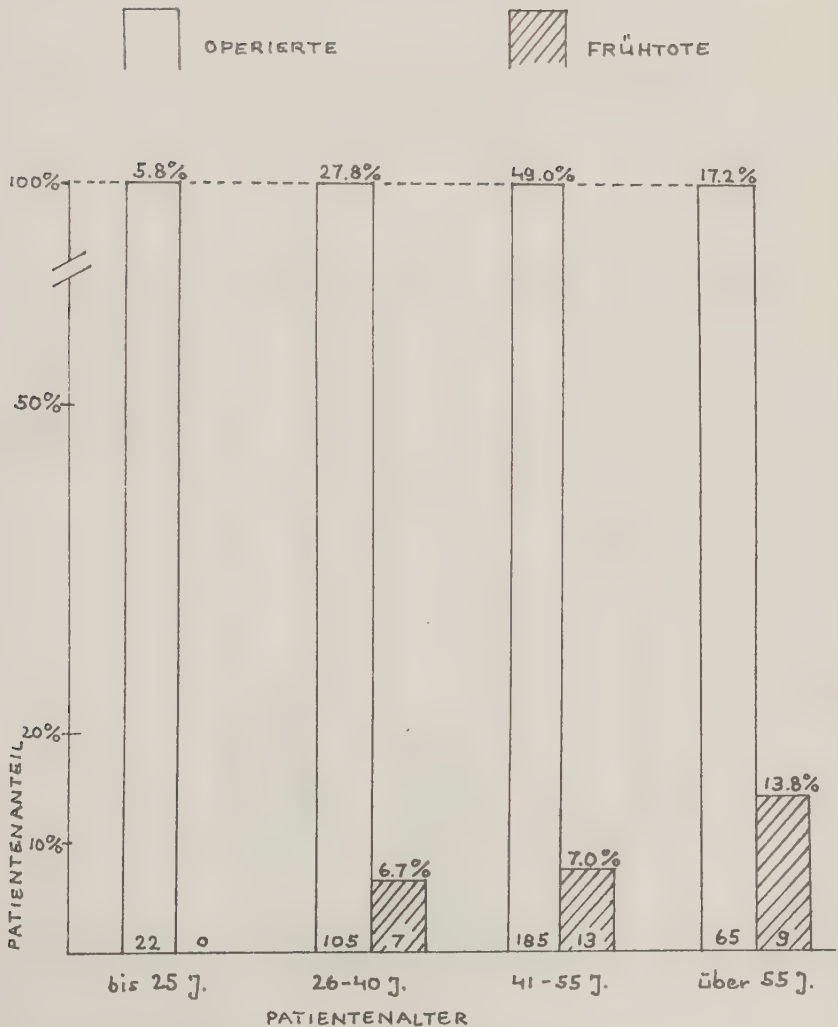
1.2.2.1. Frühletalität - Alter

Das Durchschnittsalter der 29 intra- bzw. postoperativ in der Klinik verstorbenen Patienten betrug 47,8 Jahre. Der jüngste Frühverstorbene war 27 Jahre, der älteste 65 Jahre alt.

100 % der Patienten die bis zu 25 Jahre alt waren, überlebten die ersten 30 postoperativen Tage.

6,7 % der Patienten zwischen 26 und 40 Jahren, 7,0 % der Patienten zwischen 41 und 55 Jahren und 13,8 % der Patienten die zum Operationszeitpunkt über 55 Jahre alt waren, starben den Fröhrtod (Abb. 7).

Abb. 7 Altersverteilung der Fröhrtoten im
Vergleich mit der Altersverteilung
der Operierten

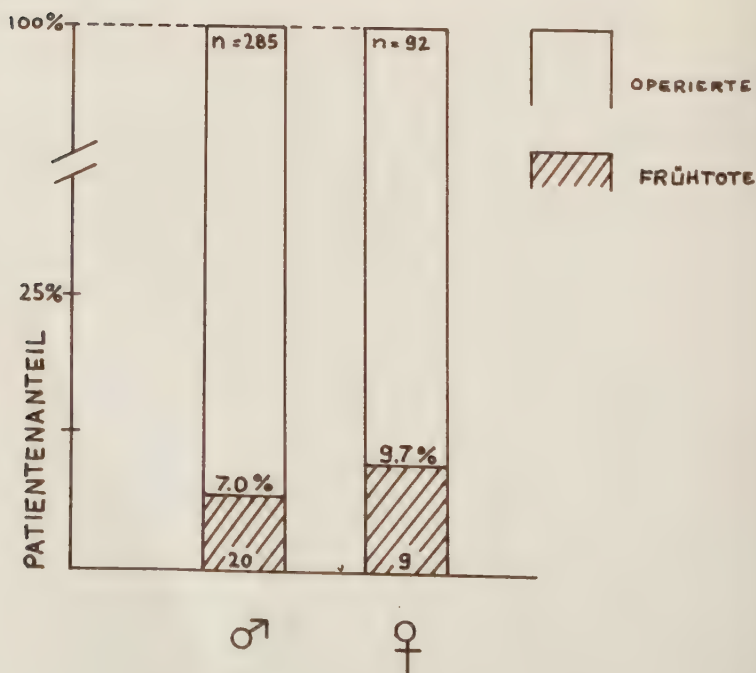


1.2.2.2. Frühletalität - Geschlecht

Von den 29 Fröhrtoten waren 20 Männer und 9 Frauen.

Bezogen auf die Geschlechtsverteilung des gesamten Patientenguts zeigen die weiblichen Operierten eine um 2,7 % - nicht signifikant - höhere Frühletalitätsrate als die männlichen.

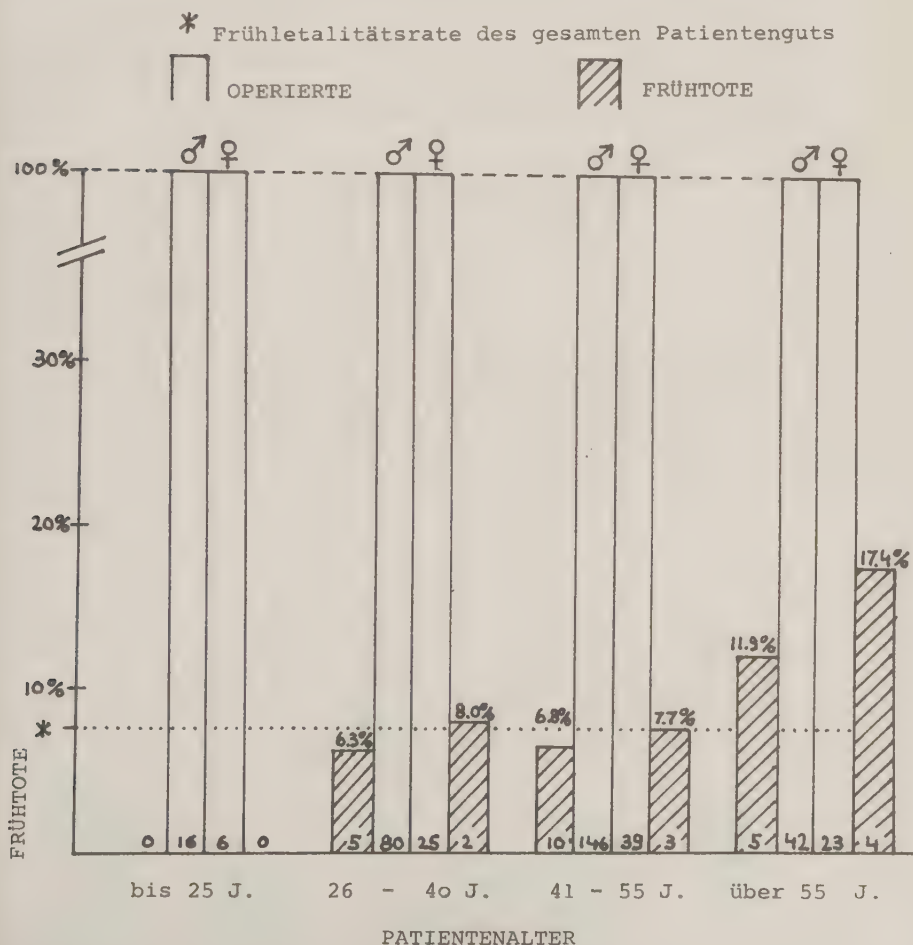
Abb. 8 Geschlechtsverteilung der Fröhrtoten im Vergleich zur Geschlechtsverteilung der Operierten



1.2.2.3. ♀ Frühletalität - Alter - Geschlecht

Die mit 17,4 % höchste Frühletalitätsrate des Patientenkollektivs hatten die weiblichen Patienten die älter als 55 Jahre waren. Die älteren männlichen Operierten wiesen mit 11,9 % eine deutlich geringere Frühsterblichkeitshäufigkeit auf.

Abb. 9 Frühletalitätshäufigkeit in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht der Operierten

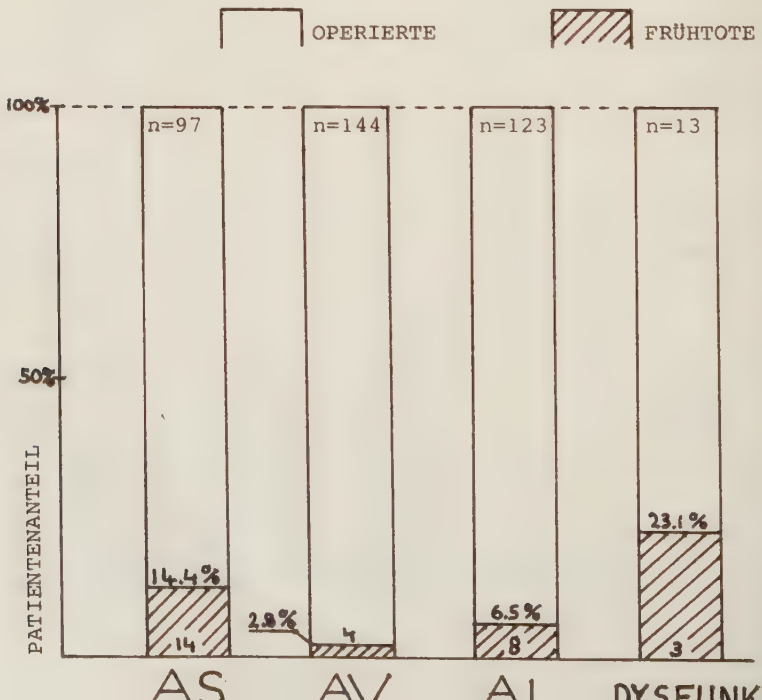


1.2.2.4. Frühletalität - Fehlerart

Von den 29 Fröhrtoten waren 14 Patienten wegen einer überwiegenden Aortenstenose, 8 Patienten wegen einer überwiegenden Insuffizienz, 4 Patienten wegen eines kombinierten Vitiums und 3 Patienten wegen einer Dysfunktion der bereits früher außerhalb des Operationszeitraums eingesetzten prothetischen Aortenklappe operiert worden.

Einen Überblick über die relative Häufigkeit der Fröhrtodesfälle bei den verschiedenen präoperativen Klappenfehlern gibt die folgende Abbildung 10 :

Abb. 10 Präoperativer Klappenfehler in Relation zur Frühletalität



Wie sich aus der Abbildung 10 deutlich ersehen läßt, ist die Frühletalität bei Patienten mit der Diagnose "Aortenstenose" am höchsten. Deutlich ist der geringe Anteil der Patienten mit präoperativer Diagnose "kombiniertes Vitium" an den Fröhftodesfällen. Erwartungsgemäß hoch ist die Fröhftodesrate bei Patienten, bei denen eine Revision der bereits früher eingesetzten Klappenprothese nötig geworden war.

1.2.2.5. Frühletalität - klinischer Beschwerdegrad

Der klinische Beschwerdegrad der Patienten mit Aortenklappenfehlern läßt in gewissem Maße eine Aussage zu, inwieweit der Organismus bzw. das Myokard noch in der Lage ist, durch entsprechende Kompensationsmechanismen den durch die Stenose, Insuffizienz oder die Kombination der beiden pathologischen Veränderungen der Aortenklappe erhöhten Druck- und Volumenbelastungen gerecht zu werden.

Es ist folgerichtig zu erwarten - und in einigen anderen Untersuchungen auch ermittelt (12,45) -, daß bei Patienten mit präoperativ höherem Beschwerdegrad die damit verbundene Myokardschwäche ein höheres Frühletalitätsrisiko bedeutet.

Von den 29 Fröhrtoten hatten 16 Patienten den Beschwerdegrad III, 8 Patienten Beschwerdegrad IV, 3 Patienten Beschwerdegrad II.

Von den Patienten die präoperativ dem Beschwerdegrad I zugeordnet waren, war am Ende des Beobachtungszeitraums kein einziger verstorben. 2 Patienten, die den Fröhrtod starben, waren anamnestisch keinem Beschwerdegrad zugeordnet worden.

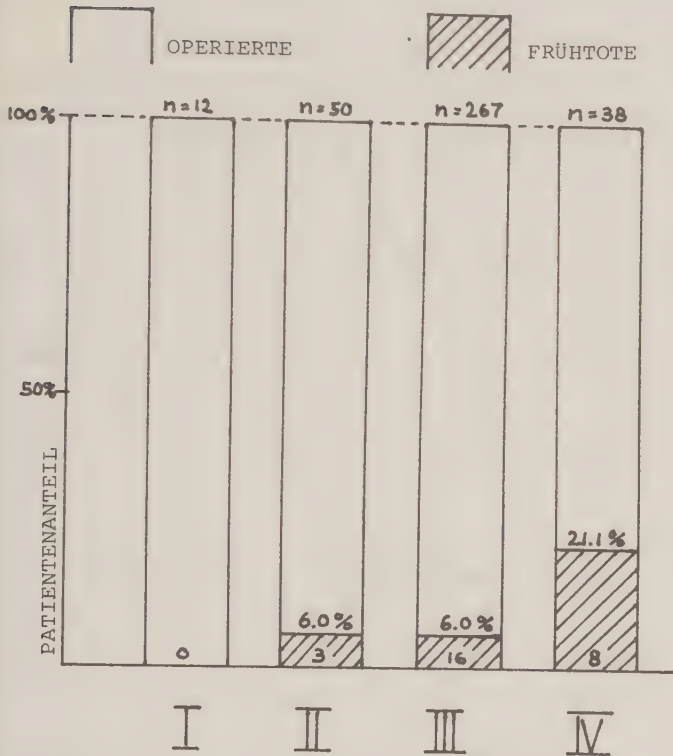
Tab. 6 : Klinischer Beschwerdegrad der Fröhrtoten im Vergleich mit der Gesamtverteilung

Klinischer Beschwerdegrad	Operierte Patienten	Fröhrtote
I	12	0
II	50	3
III	267	16
IV	38	8

Wie sich aus den absoluten Zahlen bereits ersehen läßt, ist die Zahl der Fröhrtoten die Beschwerdegrad IV hatten, höher als rein statistisch nach dem Anteil an der Patientenpopulation zu erwarten wäre.

Die folgende Abbildung 11 soll dies veranschaulichen.

Abb. 11 Frühletalität in Abhängigkeit vom präoperativen klinischen Beschwerdegrad der NYHA

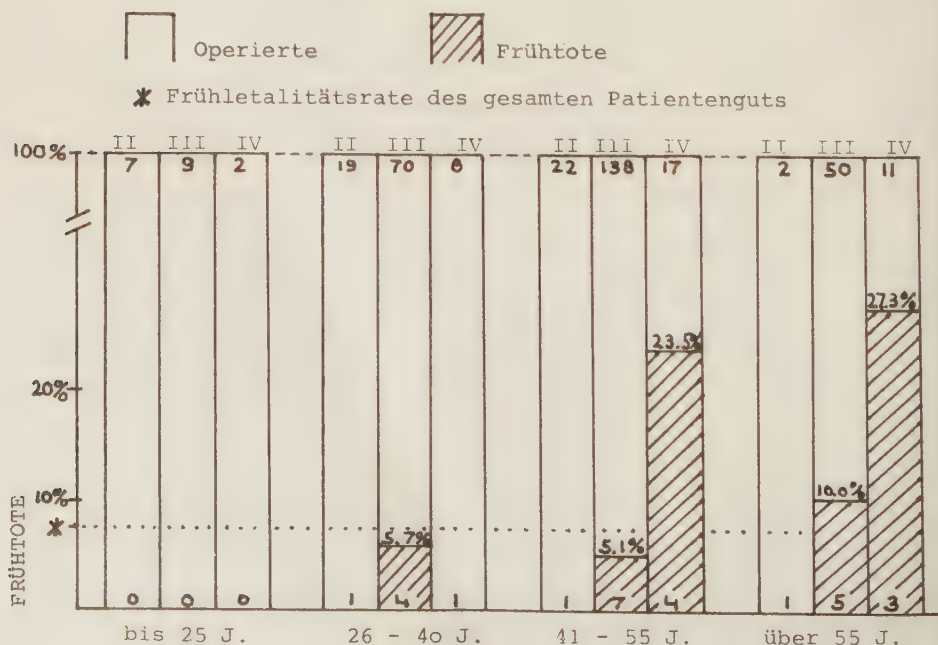


1.2.2.6. Frühletalität - Alter - klinischer Beschwerdegrad

Bei der Betrachtung der frühverstorbenen Patienten nach Alter und klinischem Beschwerdegrad konnte erwartungsgemäß ein Zusammenwirken der beiden die postoperative Frühprognose verschlechternden Parameter "höheres Alter" und "höherer Beschwerdegrad" festgestellt werden. Die höchste Frühletalitätsrate (27,3 %) hatten Patienten, die über 55 Jahre alt waren und präoperatives Beschwerde-stadium IV hatten.

- In der folgenden Abbildung 12 wird die Frühletalitätshäufigkeit der einzelnen Patientengruppen nach dem prozentualen Anteil dargestellt, sofern die Zahl der entsprechenden Fälle mindestens 3 ist. -

Abb. 12 Frühletalitätshäufigkeit in Abhängigkeit von Alter und Beschwerdegrad



Von den 12 Patienten die präoperativ dem Beschwerdegrad I zugeordnet worden waren, ist - wie bereits erwähnt - keiner innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage verstorben. Sie wurden deshalb in der vorangegangenen Abbildung 12 nicht dargestellt.

Zur Vervollständigung die Altersverteilung dieser Patientengruppe :

3 Patienten waren bis 25 Jahre alt,

5 Patienten waren zwischen 26 und 40 Jahre alt,

4 Patienten waren zwischen 41 und 55 Jahre alt,

keiner war älter als 55 Jahre.

1.2.2.7. Frühletalität - zusätzliche kardiale Defekte

Wie zu erwarten war, zeigt sich bei Patienten mit präoperativ zusätzlichen kardialen Defekten ein höheres Frühletalitätsrisiko. Als die postoperative Prognose besonders deutlich verschlechternd, stellt sich ein zusätzliches Ascendensaneurysma, dessen Grundkrankheit gewöhnlich eine idiopathische Medianekrose der Aorta oder eine syphilitische Mesoortitis ist, sowie ein bereits präoperativ erlittener Myokardinfarkt, heraus.

Von den 17 Operierten, bei denen präoperativ ein Ascendensaneurysma vorlag, verstarben noch 4 innerhalb von 6 Tagen nach dem Klappenersatz, der in allen 17 Fällen von einer Aneurysmaresektion begleitet war. Inwieweit die Frühsterblichkeit primär auf die präoperative Schädigung des Patienten oder auf die durch die zusätzliche chirurgische Intervention höhere Operationsbelastung zurückzuführen ist, läßt sich allerdings nicht feststellen.

Von den 13 Operierten mit präoperativem Myokardinfarkt verstarben noch 3 innerhalb von 14 Tagen nach dem Klappenersatz.

Eine ebenfalls ungünstigere Prognose haben Patienten mit zusätzlichen coronarsklerotischen Veränderungen und mit bereits präoperativ aufgetretenen Reizleitungsstörungen.

Eine Zusammenstellung der Patienten mit den jeweiligen zusätzlichen kardialen Defekten und der Angabe, wieviele davon noch während der ersten 30 postoperativen Tage verstarben, gibt die folgende Tabelle 7 :

Tab. 7 : Frühletalität - zusätzliche kardiale Defekte

Art des Defekts	Anzahl der Patienten	Frühtote	
		Anzahl	Prozent
Myokardinfarkt präoperativ	13	3	23,
Reizleitungsstörungen	33	5	15,2
Mitralvitium	34	2	5,9
Coronarsklerose	33	5	15,2
Ascendensaneurysma	17	4	23,5
Ventrikelfurysma	1	1	-
A S D	1	0	-
V S D	1	0	-

1.2.2.8. Frühletalität - präoperative coronarangiographische Befunde

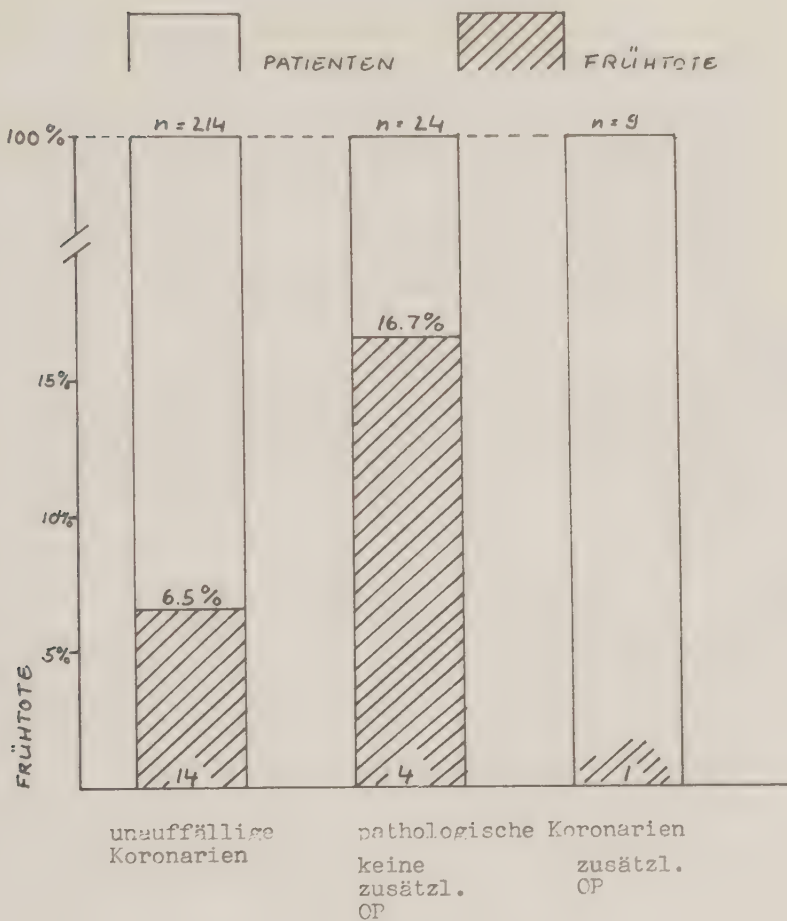
Von den 377 Operierten konnte bei 247 eine Aussage über den präoperativen Zustand der Coronarien gemacht werden. Bei 33 Patienten war eine deutliche pathologische Veränderung der Coronarien festgestellt worden, die in 9 Fällen durch einen zusätzlichen coronarchirurgischen Eingriff behandelt wurde. Von diesen 9 Patienten starb einer am 14 ten postoperativen Tag am toxischen Herzversagen nach stark fibrinöser Pericarditis.

Von den 24 Patienten mit präoperativ diagnostizierter sklerotischer Veränderung der Coronarien, bei denen kein zusätzlicher Eingriff vorgenommen wurde, starben 4 (16,7%) noch in der Chirurgischen Klinik.

Von den 214 Patienten mit präoperativ unauffälligen Coronarien starben 14 (6,5%) den Frühtod (Abb. 13).

Der Einfluß einer bereits bestehenden coronaren Mangel durchblutung aufgrund von arteriosklerotischen Veränderungen, auf das Frühletalitätsrisiko, ist offensichtlich.

Abb. 13 Frühletalität in Abhängigkeit vom
coronarangiographischen Befund



1.2.2.9. Frühletalität - Ischämiedauer

Die Strukturerhaltungszeit des Herzens beträgt ca. 30 Minuten, da Aufheben der intraoperativ notwendigen myokardialen Ischämie innerhalb dieser Zeit, die Funktion wiederherstellt. Muß die Anoxie längere Zeit beibehalten werden, so wird die Wahrscheinlichkeit einer defektfreien Funktionsaufnahme immer geringer (50).

Bei den 377 Operierten war es allerdings nur in 71 Fällen gelungen, die Ischämie innerhalb von 30 Minuten wiederaufzuheben. Davon verstarben noch 5 Patienten.

Tab. 8 : Frühletalität - Ischämiedauer

Ischämiedauer	Operierte	Frühtote	
		Anzahl	Prozent
bis 30 Minuten	71	5	7,0
über 30 Minuten	292	22	7,5
unbekannt	14	2	14,3

Bei dem Patientengut dieser Untersuchung konnte zwischen Frühletalität und Ischämiedauer keine signifikante Korrelation gefunden werden.

1.2.2.10. Frühletalität - intra- und extrakardiale Blutdruckwerte

Aus der durch die Aortenstenose oder -insuffizienz bestehenden Druck- oder Volumenüberlastung des Herzens, entwickelt sich letztlich eine Herzinsuffizienz aufgrund der Myokardüberlastung (16,26,47). Die mittels der Herzkatheterisation gewonnenen Druckwerte lassen folglich einen Rückschluß auf den Grad der Myokardüberlastung und damit auf die postoperative Prognose zu.

In den folgenden Tabellen wird die Art des Klappenfehlers nach den intraoperativen Befunden, die nicht immer exakt der präoperativen Fehlerdiagnose entsprechen, benannt. Intraoperativ läßt sich natürlich der Grad der Herzklappenveränderung besser feststellen als präoperativ. Der intraoperative Befund der Aortenklappe wurde in den Erhebungsbogen für die Patienten folgendermaßen vermerkt :

Aortenklappe	stenosiert	-	insuffizient
		nein	
		gering	
		mittel	
		erheblich	

Die Art des Klappenfehlers wurde nun wie folgt eingeteilt :

Aortenklappe	stenosiert	-	insuffizient	
erheblich	nein			AS
erheblich	gering			
mittel	nein			
mittel	gering			
nein	erheblich			AI
gering	erheblich			
nein	mittel			
gering	mittel			
gering	gering			komb. AV
mittel	mittel			
erheblich	erheblich			
erheblich	mittel			
mittel	erheblich			

Die gemessenen Druckwerte des Patientenkollektivs lagen der Art des Klappenfehlers entsprechend außerhalb der Norm.

1.2.2.10.1. Mitteldruck in den Pulmonalkapillaren

Der durchschnittliche präoperative Mitteldruck betrug bei den Fröhrtoten von denen Druckwerte vorlagen 15,5 mmHg (Min. 7, Max. 35 mmHg).

Tab. 9 : Fröhrtalität - PC mean

PC mean in mmHg	Operierte Anzahl Prozent		Fröhrtote Anzahl Prozent	
bis 10	40	16,5	4	10,0
10 - 19	118	48,6	5	4,2
20 - 29	61	25,1	1	1,6
30 - 39	22	9,1	1	4,5
40 - 49	1	-	0	-
50 - 59	1	-	0	-
Gesamt	243	100	11	-

1.2.2.10.2. Druckwerte im linken Ventrikel

Aus einer bestehenden Aortenstenose resultiert im allgemeinen ein hoher, aus einer Insuffizienz ein weniger erhöhter Druck im linken Ventrikel.

1.2.2.10.2.1. Systolischer Druck im linken Ventrikel

Der durchschnittliche präoperative systolische Druck im linken Ventrikel betrug bei den Fröhrtoten mit Aortenstenose 204 mmHg (Min. 150, Max. 250 mmHg).

Tab. 10 LV syst. der Operierten und der Fröhrtoten mit präoperativer Aortenstenose

LV syst. in mmHg	Operierte		Fröhrtote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 140	4	4,0	0	-
140 - 179	15	14,9	2	13,3
180 - 219	39	38,6	3	7,7
über 220	43	42,6	4	9,3
Gesamt	101	100	9	-

1.2.2.10.2.2. Enddiastolischer Druck im linken Ventrikel

Ein linksventrikulärer enddiastolischer Druck von 10 mmHg ist normal.

Bei den Fröhrtoten betrug der präoperative LVEDP durchschnittlich 27 mmHg (Min. 6, Max. 65 mmHg).

Tab. 11 LVEDP der Operierten und der Fröhrtoten mit Aortenstenose

LVEDP in mmHg	Operierte		Fröhrtote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 10	7	7,4	1	14,3
10 - 19	35	36,8	3	8,6
20 - 29	27	28,4	3	11,1
30 - 39	10	10,5	0	-
ab 40	16	16,8	1	6,3
Gesamt	95	100	8	-

Tab. 12 LVEDP der Operierten und der Fröhrtoten mit
Aorteninsuffizienz

LVEDP in mmHg	Operierte		Fröhrtote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 10	8	6,8	0	-
10 - 19	48	40,7	3	6,3
20 - 29	34	28,8	1	2,9
30 - 39	15	12,7	2	13,3
ab 40	13	11,0	1	7,7
Gesamt	118	100	7	-

Tab. 13 LVEDP der Operierten und der Fröhrtoten mit
einem kombinierten Aortenvitium

LVEDP in mmHg	Operierte		Fröhrtote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 10	2	4,1	0	-
10 - 19	18	36,7	1	5,6
20 - 29	14	28,6	2	14,3
30 - 39	12	24,5	1	8,3
ab 40	3	6,1	0	-
Gesamt	49	100	4	-

Es konnte keine signifikante Korrelation zwischen prä-operativem LVEDP und Frühletalitätsrate gefunden werden.

1.2.2.10.3. Blutdruck in der Aorta

Bei bestehender Aortenstenose ergibt sich in der Aorta ein niedriger Druck mit kleiner Amplitude, bei Aorteninsuffizienz ein hoher systolischer und ein tiefer diastolischer Druck.

Der durchschnittliche präoperative systolische Druck bei den Fröhrtoten mit Aortenstenose betrug 105 mmHg (Min. 75, Max. 133 mmHg). Die Fröhrtalen mit Aorteninsuffizienz hatten präoperativ einen systolischen Aortendruck von durchschnittlich 148 mmHg (Min. 120, Max. 200 mmHg), die Patienten mit einem kombinierten Vitium 139 mmHg (Min. 123, Max. 152 mmHg).

Tab. 14 Ao syst. der Operierten und der Fröhrtoten mit Aortenstenose

Ao syst. in mmHg	Operierte		Fröhrtote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 100	16	13,2	6	37,5
100 - 139	79	65,3	6	7,6
140 - 179	24	19,8	0	-
180 - 219	1	0,8	0	-
ab 220	1	0,8	0	-
Gesamt	121	100	12	-

Tab. 15 Ao syst. der Operierten und der Frühtoten mit
Aorteninsuffizienz

Ao syst. in mmHg	Operierte		Frühtote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 100	0	-	0	-
100 - 139	47	36,4	5	10,6
140 - 179	61	47,3	1	1,6
180 - 219	19	14,7	2	10,5
ab 220	2	1,6	0	-
Gesamt	129	100	8	-

Tab. 16 Ao syst. der Operierten und der Frühtoten mit
einem kombinierten Aortenvitium

Ao syst. in mmHg	Operierte		Frühtote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 100	11	15,9	0	-
100 - 139	38	55,1	1	10,6
140 - 179	19	27,5	3	15,8
180 - 219	1	1,4	0	-
ab 220	0	-	0	-
Gesamt	69	100	4	-

Keine prognostisch wirksame Korrelation feststellbar.

1.2.2.10f4. Gradient an der Aortenklappe

Aus einer stenosierten Aortenklappe resultiert eine systolische Druckdifferenz zwischen linkem Ventrikel und Aorta.

Der durchschnittliche Aortenklappengradient betrug bei den Frühletalen mit präoperativer Aortenstenose 96 mmHg (Min. 55, Max. 145 mmHg).

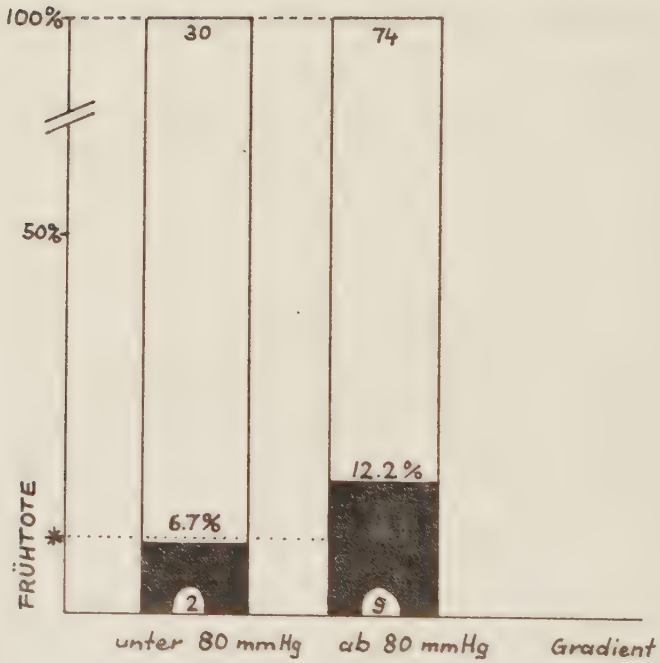
Tab. 17 Aortenklappengradient der Operierten und der Frühtoten mit Aortenstenose

Gradient in mmHg	Operierte		Früh-tote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 40	18	17,3	0	-
40 - 79	12	11,5	2	16,7
80 - 119	51	49,0	6	11,8
120 - 159	18	17,3	3	16,7
ab 160	5	4,8	0	-
Gesamt	104	100	11	-

Erwartungsgemäß ist festzustellen, daß die Frühletalitäts-häufigkeit bei den Patienten mit präoperativ großen Druck-differenzen höher ist, als bei Patienten mit stenosierter Aortenklappe und einem Gradienten noch unter 80 mmHg.

Daß der prognostische Wert des präoperativen Gradienten allerdings nur Wahrscheinlichkeitscharakter hat, zeigt sich daran, daß alle 5 Patienten mit prä-operativen systolischen Druckdifferenzen von 160 mmHg und mehr, die ersten 30 postoperativen Tage überlebten.

Abb. 14 Frühletalitätsrate der Operierten in Abhängigkeit vom präoperativen Aortenklappengradienten



Operierte
mit Aorten-
stenose



Frühtote
mit Aorten-
stenose

* Frühletalitätsrate des gesamten Patientenguts

1.2.2.11.^f Frühletalität - Todesursachen

Von den 29 aufgetretenen Früh Todesfällen war nur bei 15 Fällen nicht primär ein Myokardversagen die Todesursache.

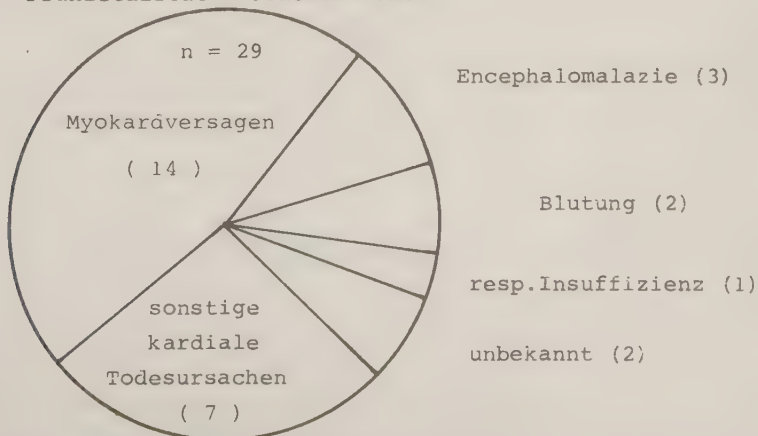
Dieses Ergebnis deckt sich mit Feststellungen, die schon in zahlreichen anderen Untersuchungen getroffen wurden (2,6,10,22,24,35,40,45). Fast alle Verfasser kamen zu dem Ergebnis, daß die Todesfälle in erster Linie auf eine Myokardschädigung - teilweise mit begleitender Coronarinsuffizienz - zurückzuführen sind.

Neben dem Myokardversagen, das bei 14 Patienten die Todesursache war, traten noch folgende tödlich verlaufende kardiale Komplikationen auf :

Asystolie (3), Myokardinfarkt (1), septische Myokardose (1), toxisches Herzversagen nach stark fibrinöser Pericarditis (1) und in einem Fall wurde das Herzversagen durch eine mechanische Tamponade hervorgerufen.

Nicht kardiale Todesursachen waren : Encephalomalazie (3), Blutung (2) und respiratorische Insuffizienz (1).

Abb.15 Frühletalität - Todesursachen



1.3. Spätletalität

Von den 377 Operierten verstarben 31 Patienten erst nach den ersten 30 postoperativen Tagen während des Nachbeobachtungszeitraums, der im Mittel 30 Monate betrug.

Eine Zusammenfassung der Spättoten mit Todesursache - ob eine Sektion vorgenommen wurde, ist nicht bekannt -, Komplikationen, zusätzlichen kardialen Defekten sowie anamnestischen Daten gibt die folgende Tabelle 18 :

Tab. 18 Spätletalität

lfd. Nr.	Geschl.	Alter	NVHA	Diagnose	zusätzl. kardiale Defekte	OP	Komplikationen	ÜLZ Monate	Todesursache
93	M	43	III	AS	Rhythmusstörungen	ja	Rhythmusstörungen, Wiederverschlechterung	1	Herz Kreislaufversagen
105	W	53	III	AV	Rhythmusstörungen	ja	Iktus, Embolie	9	Verschlußikterus Thromboembolie
160	M	42	III	AV	-	-	unbekannt	12	unbekannt
175	M	50	III	AI	-	-	Blutung	1	akuter Herztod durch falsche Spritze in der kardiologischen Klinik
184	M	60	III	AS	-	-	Blutung, cerebrale Symptome und Herzinfarkt	5	Myokardinfarkt
211	M	59	III	AV	-	-	Blutung, Herzstillstand (postop.)	24	unbekannt
217	M	36	III	AS	Ascendensaneurysma	ja	periphere und zentrale Embolien, Blutung, Alkoholabusus	24	cerebrale Embolie
226	M	45	II	AV	-	-	Blutung	15	Stammhirnblutung

Fortsetzung Tab. 18 Spätletalität

lfd. Nr.	Ge-schl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzl. kardiale Defekte	OP	Komplikationen	ÜLZ Monate	Todesursache
230	W	60	III	AV	-	-	unbekannt	3	unbekannt
240	M	48	III	AV	-	-	Rhythmusstörungen (Abs. Arrhythmie)	24	Akuter Herztod
279	M	48	III	AI	-	-	kardiogener Schock	4	falsche Injektion in Cava - Katheter
277	M	57	III	AI	-	-	dissezierendes Aortenaneurysma, Mesenterialinfarkt, periphere Embolie	28	HerzKreislaufversagen
275	M	50	III	AV	-	-	cerebrale Embolie	25	cerebrale Embolie
314	M	30	III	AV	1962 war die bestehende Ao - stenose durch eine Kommissurotomie be-seitigt wor-den	-	Blutung, Herzstillstand und Myokardinfarkt	37	Myokardinfarkt

lfd. Nr.	Geschl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzl. kardiale Defekte	OP	Komplikationen	ULZ Monate	Todesursache
312	M	59	III	AI	-	-	- postop. cerebrale Symp., Kammerflimmern, respirator. Insuffizienz	9	massives Hirnödem oder Hirnblutung
328	M	52	III	AV	Rhythmusstörung, ger. Sklerose d. Coronarien	-	- Myokardinfarkt, - Rhythmusstörungen (Abs. Arrhythmie)	6	Myokardinfarkt
335	M	57	III	AV	-	-	- Wiederverschlechterung	35	Kardiogener Schock mit Lungenödem
341	M	49	II	AI	Rhythmusstörung	-	- Rhythmusstörungen, cerebrale Embolie	7	Cerebrale Embolie
344	M	45	II	AI	-	-	- postop. Blutung, Hepatitis	7	Herz-Kreislaufversagen bei Ikterus und Chromoproteinniere
346	M	37	III	AS	-	-	- postop. Blutung, cerebrale Symp., Embolie, Klappeninfektion und Sepsis	3	Zentrales Kreislaufversagen wegen ausgedehnter ischämischer Hirnschädigung
353	M	36	III	AI	-	-	-	12	Kammerflimmern
360	M	38	-	AI	Rhythmusstörung, präop. Myokardinfarkt	ja	unbekannt	16	unbekannt
362	M	38	III	AS	-	-	- Klappendehiszenz führte zu Reop., d. letal ausging, Endokarditis	1	Herz-Kreislaufversagen nach insuffizienter prothetischer Klappe und Endokarditis

Fortsetzung Tab. 18 Spätletalität

lfd. Nr.	Geschl.	Alter	NYHA	Diagnose	zusätzliche Defekte	OP	Komplikationen	ULZ Monate	Todesursache
368	W	47	IV	AS	-	-	cerebrale Blutung	42	cerebrale Blutung
265	M	19	IV	AI	Ascendensaneurysma	ja	Klappenrevision wegen perivalvulärer Insuffizienz und Pseudoaneurysma im proximalen Bereich d. Dacronprothese	33	Akuter Herztod vermutlich nach Aortenruptur
190	W	27	IV	AI	Mitralvitium	ja	Thrombose d. proth. Klappe machte Revision nach 9 Mon. notwendig	9	irreversibles Herz-Kreislaufversagen (in tabula)
385	W	32	III	AV	-	-	unbekannt	44	akutes Herzversagen
379	M	44	III	AI	Ascendensaneurysma, Coronarsklerose	ja	Blutung, Asystolie, cerebrale Sympt., Lungenembolie und Myokardinfarkt	1	Herz-Kreislaufversagen
53	M	49	III	AI	Mitralstenose	ja	Blutung	11	cerebrale Blutung
70	M	43	III	AV	-	-	Embolie	6	cerebrale Embolie
83	M	55	III	AS	Rhythmusstörung	ja	Rhythmusstörung, Wiederverschlechterung	1	Herz-Kreislaufversagen

1.3.1. Spätletalität - Alter

Zum Operationszeitpunkt betrug das Durchschnittsalter der Spättoten 45,2 Jahre (Min. 19 J., Max. 65 J.).

Die älteren entlassenen Patienten hatten mit 12,5 % eine um 3,6 % höhere Spätletalitätsrate als die gesamten Entlassenen (8,9 %).

Tab. 19 Altersverteilung der Spättoten

Alter bei OP	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
bis 25 J.	22	6,3	1	4,8
26 - 40 J.	98	28,2	8	8,2
41 - 55 J.	172	49,4	15	8,7
über 55 J.	56	16,1	7	12,5
Gesamt	348	100	31	8,9

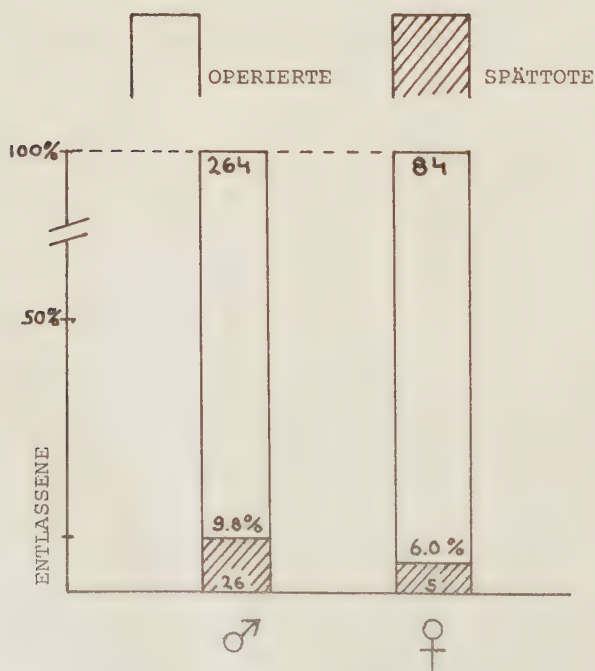
1.3.2. Spätletalität - Geschlecht

Von den 31 Spätverstorbenen waren 5 Frauen und 26 Männer.

Es zeigte sich, daß von den weiblichen Operierten die die ersten 30 postoperativen Tage überlebten, nur 6,0 % später verstarben, während von den männlichen Entlassenen 9,8 % verstarben.

- Die um 3,8 % differierende Spätletalitätsrate zeigt jedoch keine statistische Signifikanz -

Abb. 16 Geschlechtsverteilung der Spättoten im Vergleich zur Geschlechtsverteilung der Entlassenen



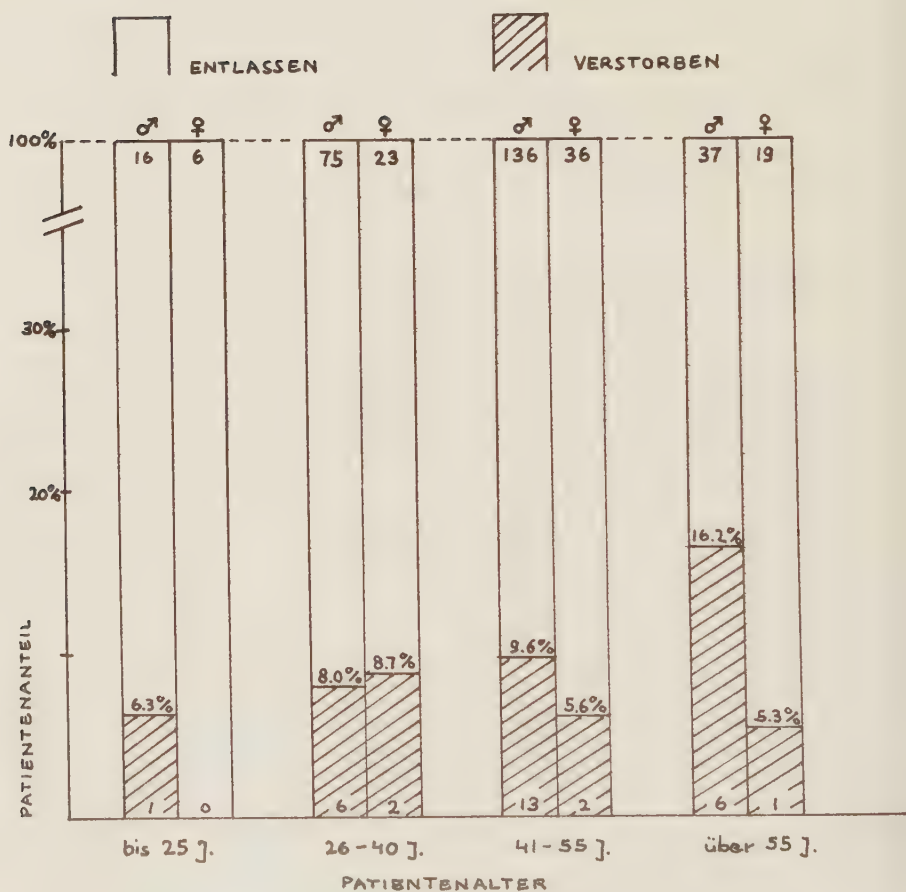
1.3.3. Spätletalität - Alter - Geschlecht

Die mit 16,2 % höchste Spätletalitätsrate des Patientenkollektivs hatten die männlichen Patienten die älter als 55 Jahre waren. Von den 19 älteren weiblichen Patienten verstarb nur eine im Nachbeobachtungszeitraum (Tab. 20, Abb. 17).

Tab. 20 Spätletalität in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht der Entlassenen

Alter bei Operation	Entlassene ♂	Verstorben Anzahl / %	Entlassene ♀	Verstorben Anzahl / %
bis 25 J.	16	1 6,3	6	0 -
26 - 40 J.	75	6 8,0	23	2 8,7
41 - 55 J.	136	13 9,6	36	2 5,6
über 55 J.	37	6 16,2	19	1 5,3
Gesamt	264	26 9,8	84	5 6,0

Abb. 17 Mortalitätsrate der Entlassenen in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht



1.3.4. Spätletalität - Fehlerart

Von den 31 Verstorbenen waren 7 Patienten wegen einer überwiegenden Aortenstenose, 12 Patienten wegen einer überwiegenden Insuffizienz und ebenfalls 12 Patienten wegen eines kombinierten Aortenvitiums operierte worden.

Von den 10 Patienten die bereits früher außerhalb des Operationszeitraums eine Klappenprothese eingesetzt bekommen und aus der Chirurgischen Klinik entlassen wurden, verstarb keiner im Nachbeobachtungszeitraum.

Tab. 21 Spätletalität - Fehlerart

Diagnose	Entlassene	Verstorbene	
		Anzahl	Prozent
AS	83	7	8,4
AI	115	12	10,4
AV	140	12	8,6
Dysfunktion	10	0	-
Gesamt	348	31	8,9

1.3.5. Spätletalität - klinischer Beschwerdegrad

Von den 31 Verstorbenen waren 24 präoperativ dem Beschwerdegrad III, 3 dem Beschwerdegrad II und ebenfalls 3 dem Beschwerdegrad IV zugeordnet worden.

Ein Spätverstorbenen war präoperativ keinem Beschwerdegrad zugeordnet worden.

Tab 22 Spätletalität - präoperativer Beschwerdegrad

klin.präop. Beschwerdegrad	Entlassene	Verstorbene	
		Anzahl	Prozent
I	12	0	-
II	47	3	6,4
III	251	24	9,6
IV	30	3	10,0

Zwischen dem präoperativen klinischen Beschwerdegrad und der Lebenserwartung nach Entlassung aus der Chirurgischen Klinik konnte keine signifikante Korrelation gefunden werden.

1.3.6. Spätletalität - zusätzliche kardiale Defekte

Von den 31 Verstorbenen hatten 11 Patienten bereits präoperativ einen oder mehrere zusätzliche kardiale Defekte aufzuweisen, die in 9 Fällen zu einer Kombination der Klappenoperation mit einem dem Defekt entsprechenden Eingriff führten.

Wie sich auch bereits bei der Betrachtung der Frühletalität zeigte, ist die postoperative Prognose für Patienten mit einem zusätzlichen Ascendensaneurysma deutlich ungünstiger als für Patienten nach isoliertem Aortenklappenersatz. Von den 13 entlassenen Patienten, bei denen der Klappenersatz mit einer Aneurysmaresektion kombiniert werden mußte, verstarben 3 noch im Nachbeobachtungszeitraum.

Von den 20 entlassenen Patienten mit präoperativ diagnostizierten zusätzlichen coronarsklerotischen Veränderungen, bei denen kein aortokoronarer Bypass vorgenommen wurde, verstarben im Nachbeobachtungszeitraum 2, während von den 8 entlassenen Bypasspatienten keiner verstarb.

Einen Überblick gibt die folgende Tabelle 23 :

Tab. 23 Spätletalität - zusätzliche präoperative
kardiale Defekte und deren operative
Behandlung

Art des Defekts	Entlassene		Verstorbene			
	Anzahl gesamt	davon zusätzl. OP	von den Pat. ohne zusätzl. Operation Anzahl/ % ¹		von den Pat. mit zusätzl. Operation Anzahl / % ¹	
präop. Myokard- infarkt	10	-	1	10,0	-	-
Rhythmus- störung	28	19	2	22,2	4	21,1
Mitral- vitium	32	15	0	0,0	2	13,3
Coronar- sklerose	28	8	2	10,0	0	0,0
Ascendens- aneurysma	13	13	-	-	3	23,1

¹ Die Prozentangaben beziehen sich auf die entsprechende Patientengruppe mit oder ohne zusätzlicher Operation

1.3.7. Spätletalität - intra- und extrakardiale Blutdruckwerte

1.3.7.1. Mitteldruck in den Pulmonalkapillaren

Der durchschnittliche präoperative Mitteldruck betrug bei den Spätverstorbenen 18 mmHg (Min. 8, Max. 37 mmHg).

Tab. 24 Spätletalität - PC mean

PC mean in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
bis 10	36	15,5	2	5,6
10 - 19	113	48,7	9	8,0
20 - 29	60	25,9	6	10,0
30 - 39	21	9,1	2	9,5
40 - 49	1	-	0	-
50 - 59	1	-	0	-
Gesamt	232	100	19	-

Von den 83 Patienten, die die ersten 30 postoperativen Tage überlebten und präoperativ einen PC mean ab 20 mmHg aufzuweisen hatten, verstarben 8 (9,6 %). Von den 149 Patienten mit Druckwerten unter 20 mmHg verstarben 11 (7,4 %).

1.3.7.2. Druckwerte im linken Ventrikel

1.3.7.2.1. Systolischer Druck im linken Ventrikel

Der durchschnittliche präoperative systolische Druck im linken Ventrikel betrug bei den Spätverstorbenen mit präoperativer Aortenstenose 189 mmHg (Min. 130, Max. 250 mmHg).

Tab. 25 LV syst. der Entlassenen und der Spättoten mit präoperativer Aortenstenose

LV syst. in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 140	4	4,3	2	50,0
140 - 179	13	14,1	1	7,7
180 - 219	36	39,1	3	8,3
ab 220	39	42,4	3	7,7
Gesamt	92	100	9	-

Bei den Spätverstorbenen mit einem kombinierten Aortenvitium betrug der präoperative systolische Druck durchschnittlich 209 mmHg (Min. 147, Max. 270 mmHg).

Tab. 26 LV syst. der Entlassenen und der Spättoten mit einem kombinierten Aortenvitium

LV syst. in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 140	2	4,2	0	-
140 - 179	13	27,1	1	7,7
180 - 219	22	45,8	4	18,2
ab 220	11	22,9	2	18,2
Gesamt	48	100	7	-

1.3.7.2.2. Enddiastolischer Druck im linken Ventrikel

Der durchschnittliche enddiastolische Druck im linken Ventrikel betrug präoperativ bei den Spättoten 25 mmHg (Min. 7, Max. 55 mmHg).

Tab. 27 LVEDP der Entlassenen und der Spättoten mit prä-operativer Aortenstenose ($\bar{\phi}$ 27 mmHg).

LVEDP in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 10	6	6,9	2	33,3
10 - 19	32	36,8	1	3,1
20 - 29	24	27,6	1	4,2
30 - 39	10	11,5	3	30,0
ab 40	15	17,2	2	13,3
Gesamt	87	100	9	-

Tab. 28 LVEDP der Entlassenen und der Spättoten mit prä-operativer Aorteninsuffizienz ($\bar{\phi}$ 25 mmHg)

LVEDP in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 10	8	7,2	0	-
10 - 19	45	40,5	3	6,7
20 - 29	33	29,7	3	9,1
30 - 39	13	11,7	1	7,7
ab 40	12	10,8	1	8,3
Gesamt	111	100	8	-

Tab. 29 LVEDP der Entlassenen und der Spättoten mit prä-operativ kombiniertem Vitium ($\bar{\phi}$ 24 mmHg)

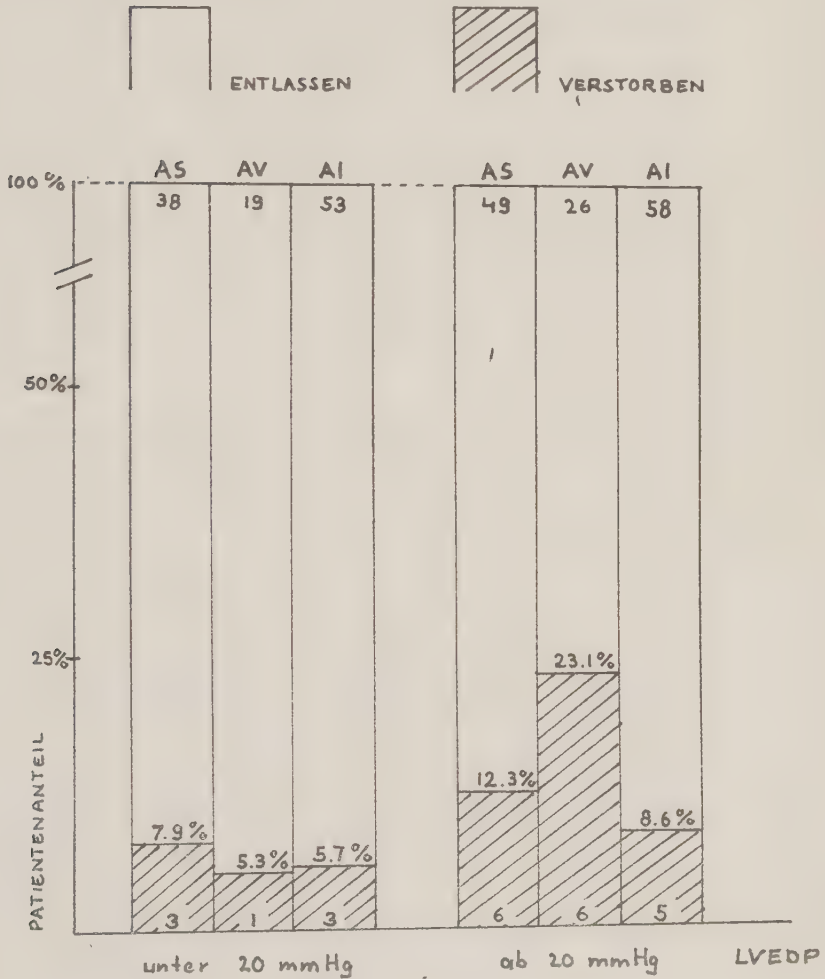
LVEDP in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 10	2	4,4	0	-
10 - 19	17	37,8	1	5,9
20 - 29	12	26,7	4	33,3
30 - 39	11	24,4	2	18,2
ab 40	3	6,7	0	-
Gesamt	45	100	7	-

88

Von den 25 Entlassenen mit präoperativer Aortenstenose, die bereits Druckwerte von 30 mmHg und mehr erreicht hatten, verstarben 5 (20,0 %).

Von den 26 Entlassenen mit kombiniertem Vitium, die präoperative LVEDP - Werte von 20 mmHg und mehr aufzuweisen hatten, verstarben 6 (23,1 %) (Abb. 18).

Abb. 18 Mortalität der Entlassenen in Abhängigkeit vom präoperativen LVEDP und Klappenfehler



1.3.7.3. Blutdruck in der Aorta

Die Verstorbenen mit präoperativer Aortenstenose hatten einen durchschnittlichen systolischen Aortendruck von 114 mmHg (Min. 80, Max. 170 mmHg).

Tab. 30 Ao syst. der Entlassenen und der Spättoten mit präoperativer Aortenstenose

Ao syst. in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 100	10	9,2	1	10,0
100 - 139	73	67,0	7	9,6
140 - 179	24	22,0	2	8,3
180 - 219	1	0,9	0	-
ab 220	1	0,9	0	-
Gesamt	109	100	10	-

Tab. 31 Ao syst. der Entlassenen und der Spättoten mit präoperativer Aorteninsuffizienz (Ø 158 mmHg)

Ao syst. in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 100	0	-	0	-
100 - 139	42	34,7	4	9,5
140 - 179	60	49,6	3	5,0
180 - 219	17	14,0	2	11,8
ab 220	2	1,7	1	50,0
Gesamt	121	100	10	-

Tab. 32 Ao syst. der Entlassenen und der Spättoten mit präoperativ kombiniertem Vitium (Ø 109 mmHg)

Ao syst. in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 100	11	16,9	1	9,1
100 - 139	37	56,9	7	18,9
140 - 179	16	24,6	0	-
180 - 219	1	1,5	0	-
ab 220	0	-	0	-
Gesamt	65	100	8	-

Keine prognostisch wirksame Korrelation feststellbar.

1.3.7.4. Gradient an der Aortenklappe

Bei den Spätletalen mit präoperativer Aortenstenose betrug der durchschnittliche Aortenklappengradient 87 mmHg (Min. 17, Max. 150 mmHg).

Tab. 33 Aortenklappengradient der Entlassenen und der Spättoten mit präoperativer Aortenstenose

Gradient in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 40	18	19,4	1	5,6
40 - 79	10	10,8	2	20,0
80 - 119	45	48,4	5	11,1
120 - 159	15	16,1	1	6,7
ab 160	5	5,4	0	-
Gesamt	93	100	9	-

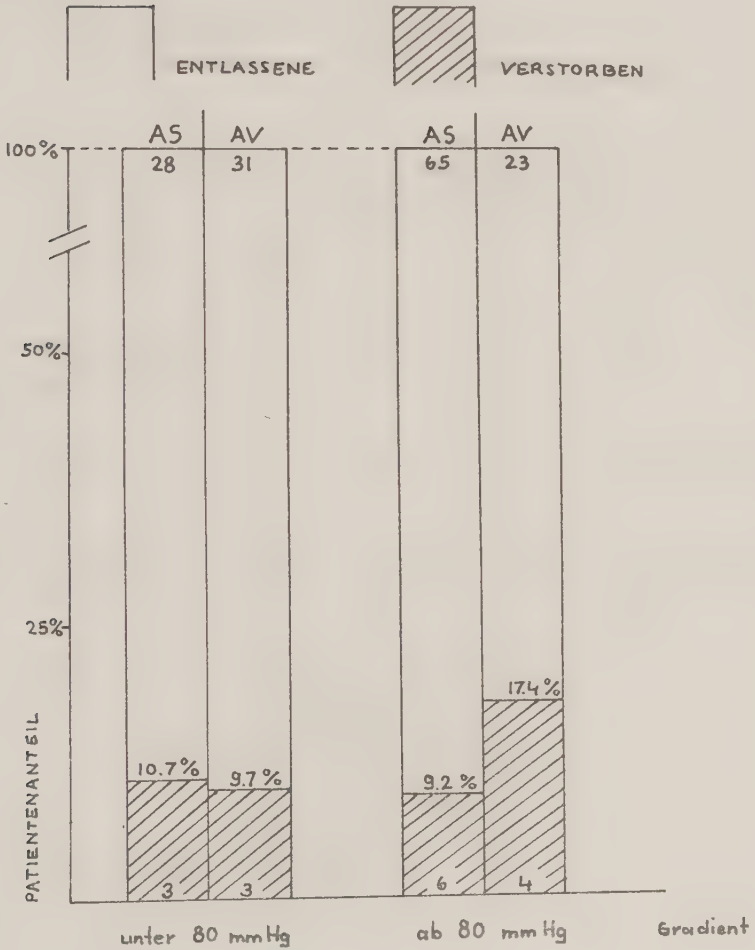
Tab. 34 Aortenklappengradient der Entlassenen und der Spät-
toten mit präoperativ kombiniertem Vitium (Ø 97 mmHg)

Gradient in mmHg	Entlassene		Spättote	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
unter 40	11	20,4	0	-
40 - 79	20	37,0	3	15,0
80 - 119	19	35,2	2	10,5
120 - 159	3	5,6	1	33,3
ab 160	1	1,9	1	100,0
Gesamt	54	100	7	-

Bei den entlassenen Patienten mit präoperativer Aortenstenose konnte zwischen Spätletalitätshäufigkeit und der systolischen Druckdifferenz an der Aortenklappe keine statistisch signifikante Korrelation gefunden werden.

Von den 23 Entlassenen mit präoperativ kombiniertem Vitium und einem Druckgradienten von 80 mmHg und mehr, verstarben noch 4 (17,4 %). während von den 31 Entlassenen mit dem selben Klappenfehler aber einem Gradienten unter 80 mmHg nur 3 (9,7 %) verstarben (Abb. 19).

Abb. 19 Mortalität der Entlassenen in Abhängigkeit vom präoperativen Aortenklappengradient und Klappenfehler



1.3.8. Spätletalität - Todesursachen

Setzt man voraus, daß postoperative Thromboembolien auf die eingesetzte Klappenprothese zurückzuführen sind, so konnte bei 7 der 31 Verstorbenen eine primär prothesenabhängige Komplikation als Todesursache festgestellt werden (5 Thromboembolien, 2 klappenbedingte Komplikationen machten Reoperation nötig, die letal ausging).

In der folgenden Aufstellung werden die aufgetretenen Todesursachen zusammengefaßt :

Tab. 35 Spätletalität - Todesursachen

Todesursache	Anzahl der Fälle
Thromboembolie - cerebral	4
- intestinal	1
Reoperation wegen Klappeninsuffizienz	1
bzw. Klappenthrombose	1
Kardial : Herzversagen	5
Akuter Herztod	3
Myokardinfarkt	3
Arrhythmie	1
Dissezierendes Aortenaneurysma	1
Encephalomalazie	1
Blutung	4
Behandlungsfehler in auswärtiger Klinik	2
unbekannt	4
	n = 31

2. Komplikationen

2.1. Komplikationen in der Chirurgischen Klinik

Die in der unmittelbaren postoperativen Phase am häufigsten aufgetretene Komplikation ist die hämorrhagische.

Bei 10,6 % der Operierten traten bedrohliche Blutungen auf.

Bei 28 Patienten (7,4 %) kam es post operationem zu einem Herzstillstand, der bei 16 Patienten (4,2 %) von kardialen Dekompensationszeichen begleitet war.

(Von diesen 16 Patienten mußte bei 13 die intraoperative myokardiale Ischämie länger als 30 Minuten beibehalten werden).

Eine Zusammenfassung der aufgetretenen Komplikationen gibt die folgende Abbildung 20:

Abb. 20 Postoperative Komplikationen in der Chirurgischen Klinik

Art der Komplikation	Anzahl der Patienten	Prozent	davon verstorben
Blutung ⁺	40	10,6	2
Herzstillstand	28	7,4	19
Kardiale Dekomp.	16	4,2	15
Cerebrale Symptome	14	3,7	2
Myokardinfarkt	3	0,8	2
Embolie ⁺	2	0,5	0

+ Diese Komplikationen werden nochmals gesondert dargestellt.

2.2. Postoperative kardiale Erregungsleitungsstörungen

Eine postoperative Erregungsleitungsstörung nach Aortenklappenersatz wird durch folgende Mechanismen hervorgerufen :

- a) durch eine Schädigung des Reizleitungssystems durch intraoperative Ischämie, oder
- b) durch eine Beeinträchtigung der Vorhof - Kammer - Überleitung durch die Klappenprothese (44).

Bereits in anderen Studien wurde nachgewiesen, daß es durch die Lage des Schrittmachersystems nahe am Aortenklappenring leicht zu einer postoperativen AV - Block - Bildung kommen kann (8,11,31,44).

Bei dem Patientenkollektiv dieser Studie konnte in 21 Fällen (6,3 %) eine postoperative Reizleitungsstörung bei präoperativ normalem Sinusrhythmus festgestellt werden.

Tab. 36 Postoperative Reizleitungsstörungen nach Aortenklappenersatz

Patienten mit präoperativem Sinusrhythmus	postoperativer Herzrhythmus	Patienten	
		Anzahl	Prozent ⁺
334	Sinus	313	93,7
	AV - Block	9	2,7
	Absolute Arrhythmie	12	3,6

⁺ Die Prozentangaben beziehen sich auf die Patienten mit präoperativem Sinusrhythmus

2.3. Blutungen

Die postoperative Behandlung der Operierten mit Dicumarol ist zwar sehr effektiv in der Verminderung des Thromboembolierisikos nach prothetischem Klappenersatz, jedoch birgt die Antikoagulantienbehandlung in sich die Gefahr, daß es durch die Reduktion der Blutgerinnungsfähigkeit bei den Patienten zu hämorrhagischen Komplikationen kommt, die unter Umständen nicht mehr rechtzeitig zu kontrollieren sind (20,34).

Von besonderer Gefahr ist in diesem Zusammenhang das Auftreten von intracerebralen Blutungen.

Von den 377 Operierten dieser Studie erlitten 6 Patienten (1,6 %) intracerebrale Blutungen, die bei 3 Patienten zum Tode führten.

In der nachfolgenden Tabelle 37 sind die 6 Patienten mit Art der cerebralen Blutung und dem jeweiligen Quickwert zum Zeitpunkt der Blutung bzw. der Antikoagulantieneinstellung, angeführt.

Tab. 37 Patienten mit postoperativen cerebralen Blutungen

lfd.Nr.	Quickwert bzw. Antikoagulantien- einstellung	Art der Blutung
53	25 %	Todesursache
108	27 %	bedrohlich
192	20 - 25 %	bedrohlich
226	10 - 20 %	Todesursache
368	13 %	Todesursache
267	unbekannt	bedrohlich

Am Ende des Beobachtungszeitraums konnte bei 138 Patienten (36,6 %) eine gute Antikoagulanteneinstellung gefunden werden, d.h. der Quickwert lag ziemlich konstant bei 20 % (± 5 %).

Tab. 38 Antikoagulanteneinstellung der Operierten

Antikoagulanteneinstellung	Patienten	
	Anzahl	Prozent
keine Antikoagulantien	16	4,2
gute Einstellung	138	36,6
nicht optimale Einstellung	137	36,3
unbekannte Einstellung oder Patient verstorben	86	22,8
Gesamt	377	100

In 40 Fällen traten noch in der Chirurgischen Klinik postoperative Blutungen auf, die in 37 Fällen zu einer Rethorakotomie Anlaß gaben, die in der Mehrzahl der Fälle (66,0 %) noch am Operationstag vorgenommen werden mußte.

Nach der Entlassung traten bei 21 Patienten (5,6 %) lebensbedrohliche Blutungen auf, die in 4 Fällen Todesursache waren.

Tab. 39 Häufigkeit der aufgetretenen Blutungen

aufgetretene Blutungen	postoperativ		Nachbeobach- tungszeitraum		Gesamt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
leichte	0	-	34	9,0	34	9,0
lebensbe- drohliche	40	10,6	17	4,5	57	15,1
Todesursache	2	0,5	4	1,1	6	1,6
keine oder Pat.verstorb.	333	88,3	247	65,5	247	65,5
unbekannt	2	0,5	46	12,2	48	12,7

2.4. Klappenbezogene Komplikationen

Als klappenbezogene Komplikationen gelten in dieser Studie Hämolyse, Klappendehiszenz, Klappenthrombose oder ein mechanischer Fehler der Klappe.

Bei 11 Operierten (3,0 %) traten postoperativ klappenbezogene Komplikationen auf, die in 10 Fällen zu einer Reoperation führten.

Der am häufigsten aufgetretene Klappenfehler war die Dehiszenz (7 Patienten), 2 Patienten mußten wegen eines mechanischen Fehlers der Klappenprothese reoperiert werden, 1 Patient aufgrund der gesteigerten Hämolyse. Nur bei einem Patienten mußte eine Revision wegen einer Thrombose der prothetischen Klappe vorgenommen werden.

Die unterschiedliche Häufigkeit des Auftretens klappenbezogener Komplikationen bei den verschiedenen Klappenmodellen, ist der nachfolgenden Tabelle 40 zu entnehmen.

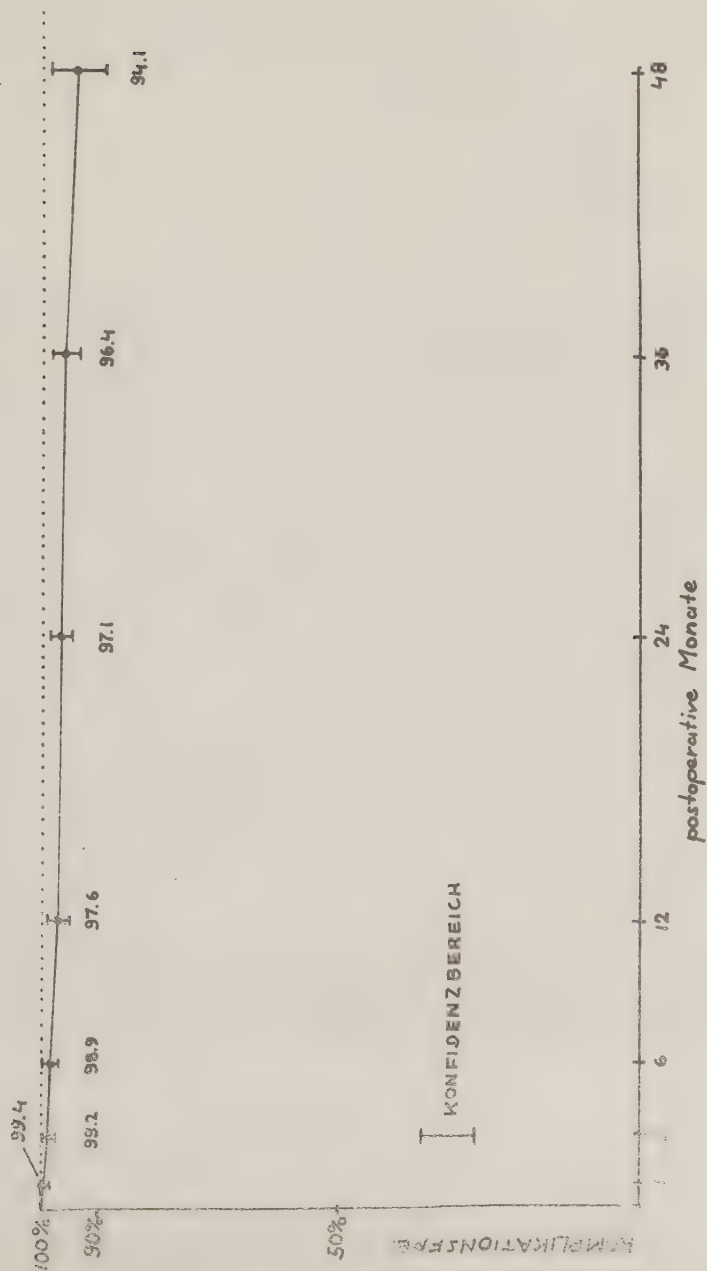
Von den insgesamt aufgetretenen klappenbezogenen Komplikationen ereigneten sich 8 bereits während des ersten postoperativen Jahres. Von den Patienten, die 12 Monate nach der Operation noch am Leben waren, war bei 97,6 % noch keine Klappendysfunktion aufgetreten (Abb. 21).

Tab. 40 Auftretene klappenbezogene Komplikationen

Klappenmodell	Operierte	Art der Komplikation				Gesamt Anzahl %	Reoperationen
		Dehiszenz Anzahl %	Hämolyse Anzahl %	Thrombose Anzahl %	mech.Fehler Anzahl %		
Björk - Shiley ;	265	3 1,1	-	1 0,4	2 0,8	6 2,3	5
Lillehei - Kaster	81	3 3,7	-	-	-	3 3,7	3
Starr - Edwards	23	1 4,3	1 4,3	-	-	2 8,7	2
Sonstige	8	-	-	-	-	-	-
Gesamt	377	7 1,9	1 0,3	1 0,3	2 0,5	11 2,9	10 +

+ davon 5 Patienten noch innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage verstorben

Abb. 21 Klappenbezogene Komplikationen im postoperativen Verlauf



2.5. Anämie

Die hämatologischen Komplikationen nach Herzklappenersatz stellen noch immer ein klinisches Problem dar (9,12,18,19, 32,36,39). Die pathogenetischen Faktoren von Anämien sind

1. gesteigerte Hämolyse
und daraus resultierend
2. Eisenmangel
3. Folsäuremangel
4. Vitamin B₁₂ - Mangel (19).

Die nach prothetischem Klappenersatz auftretenden Anämien beruhen fraglos in erster Linie auf der gesteigerten Hämolyse, die auf die Ventilbewegungen und den turbulenten Strömungsverhältnissen an der Klappe zurückzuführen ist (5).

Eine geringe Hämolyse durch die prothetische Klappe ist nicht zu vermeiden und bis zu einem gewissen Grade durchaus tolerabel, d.h. für die Patienten nicht von größerer pathologischer Bedeutung.

Der Grad der auftretenden postoperativen Hämolyse läßt sich durch die Bestimmung des LDH - Wertes im Serum feststellen (20).

Bei den 377 Operierten konnten wir von 299 den LDH - Wert einige Tage nach der Operation, erfahren. Nimmt man Werte von unter 500 U/l als postoperativ physiologisch, da sie noch nicht auf eine erhebliche Erythrozytendestruktion hinweisen (33), so trat von den 299 Patienten bei 241 (80,6 %) keine oder nur eine sehr geringe Hämolyse auf.

42 Patienten (14,0 %) wiesen LDH - Werte von 500 - 900 U/l und 16 Patienten (5,4 %) Werte über 900 U/l auf, die auf eine gesteigerte Hämolyse hinwiesen (Tab. 41).

Tab. 41 Postoperative LDH - Werte der Operierten

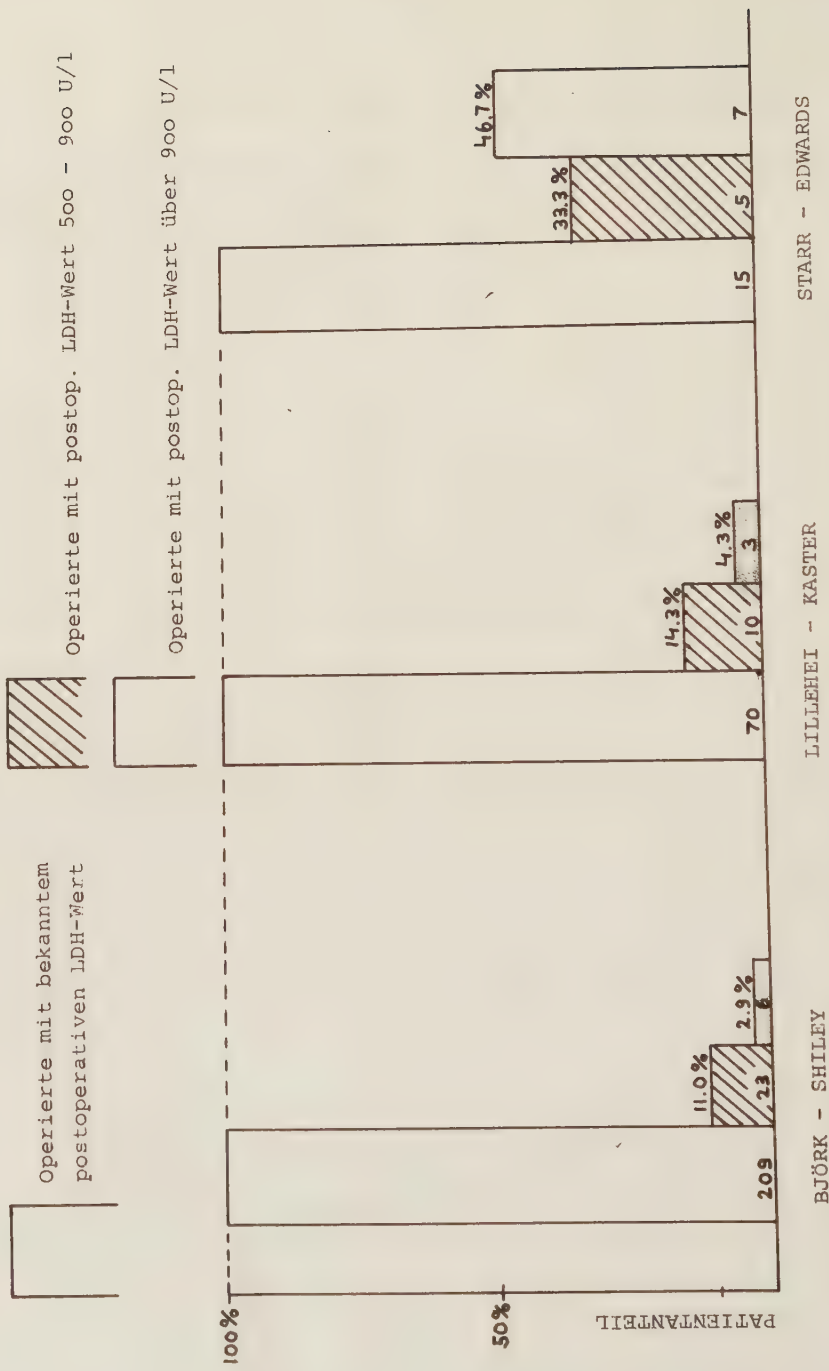
LDH U/l	Operierte	
	Anzahl	Prozent ⁺
0 - 200	23	7,7
200 - 500	218	72,9
500 - 900	42	14,0
über 900	16	5,4
Pat.verstorben oder unbekannt	68	-

+ Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der Patienten, von denen postoperative LDH - Werte vorlagen.

Daß bei verschiedenen Klappenmodellen unterschiedliche Turbulenzen, Scherkräfte und mechanische Zerstörung der Erythrozyten auftritt, zeigte sich schon an den postoperativ differierenden LDH - Werten. Die Björk - Shiley Kippscheibenprothese zeigte im Vergleich mit den anderen verwendeten Klappenmodellen eine sehr geringe Hämolyserate. Nur 13,9 % der Operierten mit Björk - Shiley - Klappe hatten Werte über 500 U/l, während von den 23 Patienten mit einer Starr - Edwards Prothese 80 % Werte über 500 U/l aufzuweisen hatten (Abb. 22).

Im Nachbeobachtungszeitraum war nur bei einem Patienten - er trug eine Starr - Edwards Klappe - eine erhebliche, nicht dehissenzbedingte Hämolyse aufgetreten, die eine - erfolgreich verlaufende - Reoperation notwendig machte. Der unmittelbar postoperative LDH - Wert dieses Patienten betrug 400 U/l.

Abb. 22 Postoperativer Hämolysegrad der Operierten mit Björk - Shiley, Lillehei - Kaster oder Starr - Edwards Klappe



2.6. Thromboembolien

Von all den Problemen, von denen die Entwicklung von prothetischen Herzklappen begleitet ist, ist das Auftreten von postoperativen Thromboembolien das bedeutendste.

Von den 377 operierten Patienten konnte von 346 ausreichende Informationen über das Auftreten von Thromboembolien bezogen werden.

19 Patienten (5,0 %) erlitten Thromboembolien!

Insgesamt traten 26 Embolien auf, da bei 3 Patienten gleichzeitig Embolien verschiedener Lokalisation (cerebral, peripher und sonstiger) und bei 4 Patienten postoperativ 2 Embolien zeitlich nacheinander auftraten.

Einen Überblick über die Lokalisation der ersten Embolien (22) und deren Verlauf, gibt die folgende Tabelle 42:

Lokalisation	Verlauf			Gesamt
	tödlich	Defektheilung	folgenlos	
cerebral	4	3	3	10
peripher	2	4	1	7
intestinal	0	2	0	2
sonstige	1	1	1	3
Gesamt	7	10	5	22

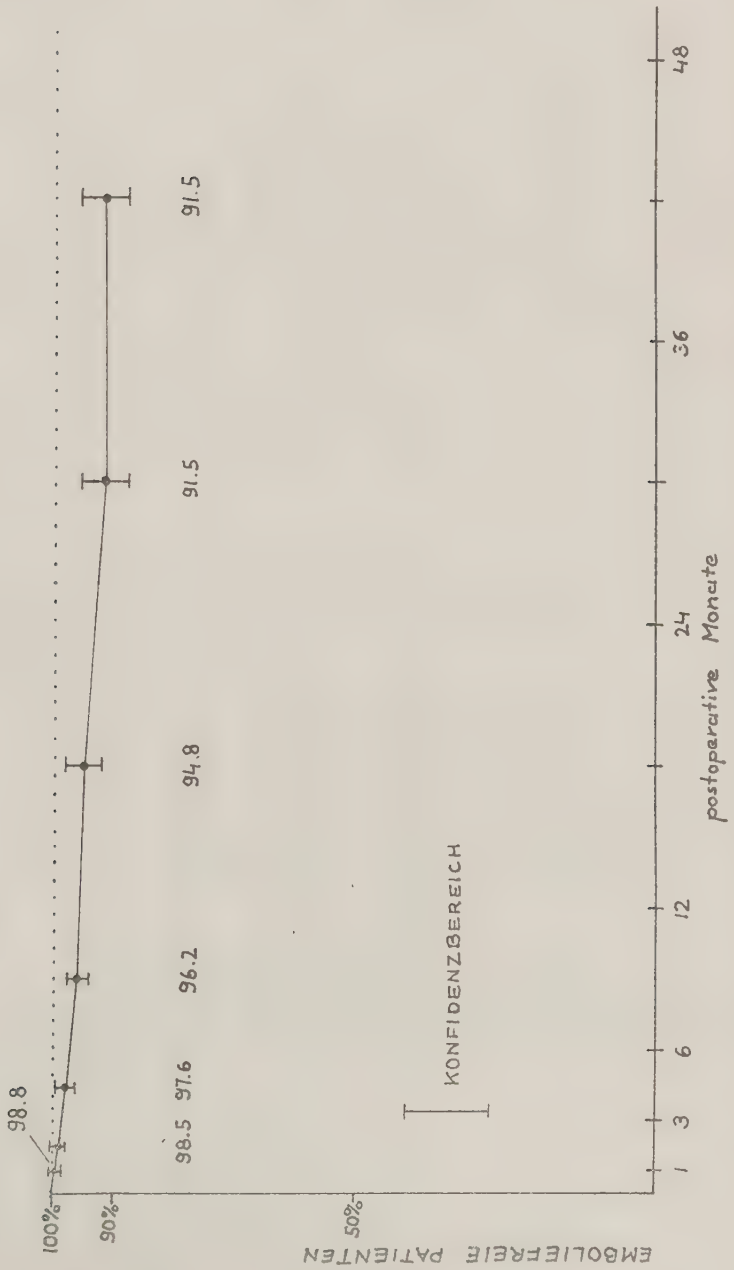
Eine Häufung des Auftretens von Thromboembolien in einem bestimmten postoperativen Zeitraum war nicht festzustellen. Die aufgetretenen Embolien verteilten sich zeitlich im gesamten Beobachtungszeitraum (Tab. 43).

Tab. 43 Zeitliche Verteilung der postoperativen Thrombo-
embolien

Zeit postoperativ	Anzahl der Thromboembolien
1 - 30 Tage	5
1 - 3 Monate	4
3 - 6 Monate	3
6 - 12 Monate	5
1 - 2 Jahre	5
2 - 3 Jahre	4
3 - 4 Jahre	0

Das postoperative Auftreten von thromboembolischen Komplikationen (sowohl cerebral als auch peripher, intestinal oder sonstiger Lokalisation) für alle Operierten, unabhängig von allen beeinflussenden Faktoren, ist in der folgenden Abbildung 23 dargestellt :

Abb. 23 Auftreten von postoperativen Thromboembolien



Daß Patienten mit prothetischer Aortenklappe ein erhöhtes Risiko für das Auftreten thromboembolischer Komplikationen tragen, ist nachgewiesen (9,21,42,48). Diese Art der Komplikation nach Klappenersatz ist jedoch - laut Henze (20) - von zahlreichen Faktoren abhängig :

Einen Einfluß hat die Form und das Material der Klappe, die begleitende Antikoagulantienbehandlung, thromboembolische Komplikationen vor der Operation, Arrhythmien, zusätzliche kardiale Defekte, Klappendehiszenzen, Klappeninfektionen etc.

Thromboembolien können demnach durch eine optimale Antikoagulantieneinstellung der Patienten und durch die Entwicklung einer Klappenprothese, die eine Blutstase und excessive Turbulenzen nach der Klappe, verhindert, verringert wenn nicht gänzlich vermieden werden (20).

Salzman (43) kam in seiner Untersuchung zu dem Ergebnis, daß die Verhinderung von Thromboembolien primär von der mechanischen Ausführung der Klappenprothese abhängt.

Es stellte sich auch in dieser Untersuchung heraus, daß das Auftreten von Thromboembolien bei den verschiedenen eingesetzten Klappenmodellen differierte.

Thromboembolien traten im Beobachtungszeitraum bei Patienten mit 3 verschiedenen Klappenmodellen auf :

Starr - Edwards, Björk - Shiley und Lillehei - Kaster.

Von den 4 Patienten, die eine De Bakey Klappe eingesetzt bekamen, war bereits einer emboliefrei verstorben.

Von den 4 Patienten mit einer Homograft ebenfalls einer emboliefrei verstorben.

Die Verteilung der aufgetretenen Thromboembolien bei den verwendeten Klappenmodellen, mit Verlauf und Antikoagulantien einstellung der entsprechenden Patienten, zeigt die folgende Tabelle 44 :

Tab. 44 Postoperative Thromboembolien mit Verlauf und Antikoagulantieneinstellung

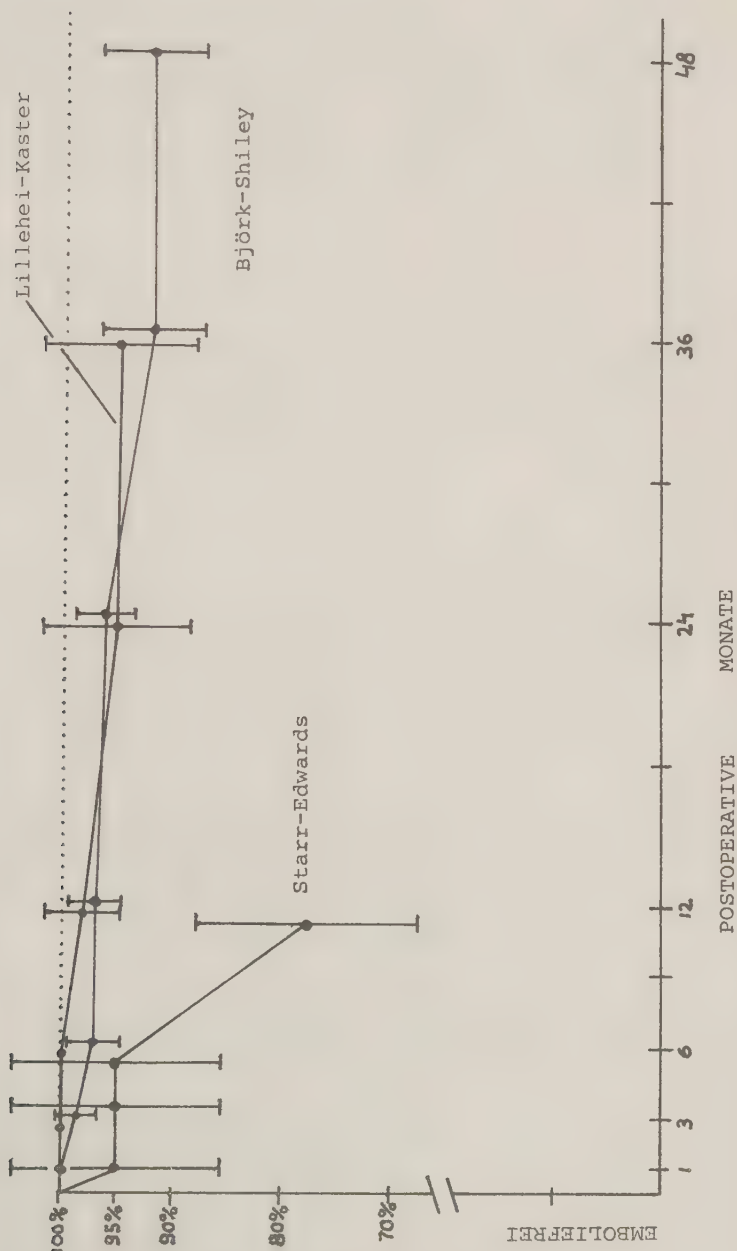
Klappentyp	Operierte	Patienten mit Thromboembolien			Todesursache
		Antikoagulantieneinstellung gute optimale	mit nicht keine	Gesamt Anzahl Prozent	
Starr - Edwards	23	1	2	5	21,7
			-		2
Björk - Shiley	265	2	4	12	4,5
					2
Lillehei - Kaster	81	-	2	2	2,5
			-		-
Sonstige	8	-	-	0	-
					-
Gesamt	377	3	8	19	5,0
			4	4	

Bei Patienten mit eingesetzter Starr - Edwards Kugelprothese sind relativ häufiger Thromboembolien aufgetreten, als bei Patienten mit Björk - Shiley oder Lillehei - Kaster Kippscheibenprothesen.

In der folgenden Abbildung 24 wird das zeitliche Auftreten von Thromboembolien in Bezug zum eingesetzten Klappenmodell dargestellt :

- Wegen der geringen Anzahl der Fälle ($n = 23$) konnte die kumulative Darstellung für die Patienten mit Starr-Edwards Prothese nur bis zu einem Beobachtungszeitraum von 12 Monaten gerechtfertigt werden. -

Abb. 24 Postoperative Thromboembolierate in Bezug
zum Klappenmodell



Wie bereits erwähnt, ist die Antikoagulantienbehandlung ein Faktor, der die Thromboembolierate wesentlich beeinflußt.

Es zeigte sich, daß von den 138 Patienten, die postoperativ eine gute Antikoagulantieneinstellung hatten, nur 3 Patienten (2,2 %) eine Thromboembolie erlitten, während die Embolierate bei den Patienten mit nicht optimaler oder keiner Antikoagulantieneinstellung bei 5,8 % bzw. 25,0 % lag (Tab. 45).

Tab. 45 Antikoagulantieneinstellung - Thromboembolie

Antikoagulantien- einstellung	Operierte		Patienten mit Thromboembolien	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
keine	16	4,2	4	25,0
gute	138	36,6	3	2,2
nicht optimale	137	36,3	8	5,8
Pat.verstorben oder unbekannt	86	22,8	4	4,7
Gesamt	377	100	19	5,0

Wie Henze in seiner Studie erwähnt (20), sind es neben der Klappenmechanik und der Antikoagulantienbehandlung zahlreiche andere Faktoren, die das Auftreten von postoperativen Thromboembolien beeinflussen.

Es zeigte sich bei dieser Untersuchung, daß von den 19 Patienten die Thromboembolien erlitten, bei 11 entsprechende, das Embolierisiko verstärkende Komplikationen aufgetreten waren :

Bei 5 Patienten war noch in der Chirurgischen Klinik eine postoperative Herzrhythmusstörung festgestellt worden.

Bei 3 Patienten waren Dysfunktionen (Dehiszenz, Hämolyse) der prothetischen Klappe aufgetreten, die jeweils zu Reoperationen Anlaß gaben.

Bei einem Patienten war neben dem Klappenersatz eine Aneurysmaresektion vorgenommen worden, ein Patient hatte mehrere Myokardinfarkte erlitten, bei einem Patienten war bereits präoperativ eine cerebrale Embolie aufgetreten.

2.7. Sonstige Komplikationen

Bei 4,3 % der Patienten wurde postoperativ eine Hepatitis diagnostiziert, die in allen Fällen noch innerhalb des ersten postoperativen Jahres manifest wurde.

Pectanginöse Beschwerden gaben 5,7 % der Patienten bereits während der ersten 3 postoperativen Monate an.

Eine Zusammenfassung der postoperativ aufgetretenen sonstigen Komplikationen zeigt die folgende Tabelle 46 :

Tab. 46 Sonstige postoperative Komplikationen

Art der Komplikation	Patienten		Anmerkung
	Anzahl	Prozent	
Angina pectoris	20	5,7	Beschwerdebeginn meist in den ersten postop. Monaten
Wiederverschlechterung	14	3,4	ohne letalen Ausgang Beschwerdebeginn meist in den ersten 3 postop. Monaten
Hepatitis	15	4,3	alle im ersten postop. Jahr
Myokardinfarkt	5	1,4	kein zeitlicher Häufigkeitsgipfel
Endokarditis	3	0,9	-
Wundinfektion	1	0,3	-

IV Diskussion und Zusammenfassung

Die Ergebnisse dieser Studie demonstrieren, daß bestimmte Faktoren existieren, die die Überlebenswahrscheinlichkeit nach Aortenklappenersatz beeinflussen.

Es stellte sich heraus, daß durchaus Unterschiede in den die postoperative Frühprognose und die Lebenserwartung nach den ersten 30 postoperativen Tagen verschlechternden Parameter bestehen. Einige anamnestische Daten stellten sich auch als generell die Überlebenswahrscheinlichkeit verringern, heraus.

Grundsätzlich zeigte sich, daß die Mortalität des untersuchten Patientenkollektivs mit 15,9 % (Früh- und Spätletalität) in etwa die selbe Größe hatte, wie in vergleichbaren Untersuchungen (2,6,20,22,24,34,38,40,45) an anderen Herzchirurgischen Zentren festgestellt wurde.

Eine Übersicht über die Früh- und Spätletalität, aufgliedert nach der Art der Operation, gibt die folgende Tabelle 47 :

Art der Operation	Operierte	Frühletalität		Spätletalität	
		Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Isolierter Aortenklappenersatz	338	21	6,2	28	8,8
Klappenersatz mit Aneurysma-resektion	17	4	23,5	3	23,1
Klappenersatz mit Bypass	9	1	11,1	0	-
Klappenrevision	13	3	23,1	0	-
Gesamt	377	29	7,7	31	8,2

Im Nachbeobachtungsverlauf zeigte sich nach den ersten 30 postoperativen Tagen, in denen 6,2 % der Patienten mit isoliertem Aortenklappenersatz verstarben, kein zeitlicher Häufigkeitsgipfel der Mortalität.

Obwohl sich etliche anamnestiche Daten als "Risikofaktoren" herausstellten, muß jedoch gesagt werden, daß das Vorliegen eines oder mehrerer Risikofaktoren nicht die Möglichkeit gibt, mit Sicherheit vorauszusagen, ob ein bestimmter Patient nach Aortenklappenersatz komplikationsfrei am Leben bleiben wird oder ob er nach einem gewissen Zeitraum an bestimmten Komplikationen verstirbt. Es läßt sich aus den Ergebnissen dieser Untersuchung lediglich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit sagen, daß die Mortalität nach Aortenklappenersatz beim Vorliegen eines oder mehrerer Risikofaktoren mit einer bestimmten gesteigerten Häufigkeit auftreten wird.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Untersuchung von Nelson et al (35), zeigt sich in dieser Studie, daß das kalendarische Alter der Patienten zum Operationszeitpunkt einen deutlichen Einfluß auf die postoperative Prognose hat. Hier liegt nahe, sofort anzuführen, daß das Alter selbst eine Noxe ist, d.h. im Alter verschlechtern sich so viele Funktionen kovariant, daß die Lebenserwartung einfach eine Funktion des Alters ist. Daß nun die ermittelte erhöhte Mortalität nicht in erster Linie auf altersbedingte andersartige Organschwäche zurückzuführen ist, sondern durchaus operationsbezogen, zeigt sich an der gefundenen direkten Proportionalität zwischen relativer Frühletalitäts-häufigkeit und zunehmendem Lebensalter der Patienten (siehe Abb. 7, S. 27).

Wie sich zeigte, haben dabei weibliche Patienten, die zum Operationszeitpunkt ein höheres Lebensalter hatten, mit 17,4 % die höchste Frühletalitätsrate, die noch um 6,5 % über der der männlichen Operierten lag.

Das Operationsrisiko und damit die Mortalität in den unmittelbar postoperativen Tagen ist somit bei älteren Frauen erhöht.

Auffällig ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß die Sterbewahrscheinlichkeit der weiblichen Operierten, die die ersten 30 postoperativen Tage überlebten, generell geringer ist, als die der männlichen Patienten und die Mortalitätsdifferenz bei den Älteren besonders deutlich ist (männliche Patienten : 16,2 %, weibliche Patienten : 5,3 %).

Diese Tatsache könnte darauf zurückzuführen sein, daß die vollständige Kompensation für eine Reihe von Jahren, die ja bei Aortenklappenvitien generell die Regel ist, bei den weiblichen Patienten durch ihre vorwiegend hausfrau-lichen Tätigkeiten und die damit verbundene bessere Möglichkeit, physische Belastung zu vermeiden, scheinbar längere Zeit aufrechterhalten werden konnte, so daß das Myokard zum Operationszeitpunkt als Folge des langan-dauernden klappenfehlerbedingten Sauerstoffmangels (Funktionell : Verminderung der Kontraktilität; Störungen der elektrischen Repolarisation, der Erregbarkeit und Erregungsleitung. Anatomisch : Frühveränderungen an den Mitochondrien; Permeabilitätsstörungen der Fasermembran; Verfettung der Myokardfasern; kleinherdige Nekrosen; Myokardinfarkt (37)) teilweise bereits entsprechend ge-schädigt ist und das Operationsrisiko dadurch erhöht. Ist das Myokard jedoch noch entsprechend leistungsfähig, so könnte die geringere Spätletalität auf ein konsequenteres Rehabilitationsverhalten der weiblichen Patienten zurück-zuführen sein.

Neben dem Alter, stellt sich der präoperative Beschwerde-grad der NYHA als prognostisch wichtiger Faktor heraus. In dieser Beziehung decken sich die Ergebnisse dieser Studie, die eine wesentlich höhere Frühletalität für Patienten mit Beschwerdegrad IV aufzeigte (21,1 %), nicht mit allen vergleichbaren Arbeiten (6,24,34,40,51).

Es zeigt sich eine Korrelation zwischen Beschwerdegrad und Frühletalität, während zwischen Spätletalität und dem präoperativen Beschwerdegrad keine Korrelation gefunden werden konnte. Diese Tatsache kann sicher als Nachweis für den Operationserfolg gewertet werden.

Als eindrucksvolle Bestätigung des frühprognostischen Werts der Faktoren Alter und Beschwerdegrad erweisen sich die mit 23,5 % und 27,3 % relativ hohen Frühletalitätsraten der Operierten die über 40 bzw. über 55 Jahre alt und dem Beschwerdegrad IV zugeordnet waren.

Dabei sprechen die unterschiedlichen Sterbewahrscheinlichkeiten der älteren Patienten mit den Beschwerdegraden III und IV eher noch dafür, daß der prognostische Wert der präoperativen Beschwerdestadien höher einzuschätzen ist, als der prognostische Wert des Lebensalters der Patienten zum Operationszeitpunkt.

Bei den Patienten mit der Kombination der beiden Risikofaktoren "höheres Alter" und "höherer Beschwerdegrad", die nach den ersten 30 postoperativen Tagen noch am Leben waren, lag die Mortalität nicht signifikant über der des übrigen Patientenguts.

Es wurde bereits in anderen Untersuchungen nachgewiesen, daß das Operationsrisiko beim Vorliegen einer Klappenerkrankung und einer koronaren Herzkrankheit wesentlich höher ist, als bei einem alleinigen Klappendefekt (21,30, 41,49).

Diese Untersuchung begann, bevor die selektive Koronarangiographie vor einem klappenchirurgischen Eingriff zur Regel wurde und die gefundene höhere Mortalität von Patienten mit sklerotischen Koronarveränderungen sollte zum einen die präoperative selektive Koronarangiographie zur Routine werden lassen, zum anderen könnte die geringere Mortalität der Patienten mit zusätzlicher Bypassoperation die Indikationsbasis dieses Eingriffs bei Klappenersatz zumindest zur Diskussion stellen (1,13,42).

Um die Mortalität noch weiter zu senken, sollte daher zur Regel werden, daß bei allen Männern über 40 Jahre, unabhängig vom Beschwerdecharakter, vor dem klappenchirurgischen Eingriff eine selektive Koronarangiographie durchzuführen ist, bei Frauen aufgrund der statistisch später auftretenden koronaren Herzkrankheit nach dem 50 ten Lebensjahr. Sind zusätzliche Risikofaktoren vorhanden, so sollte die Koronarangiographie bereits auch früher vorgenommen werden (3,49).

Diese Forderung erklärt sich für die Aortenvitien von selbst, da aus den Klappentaschen der Aorta die Koronararterien entspringen und der in den meisten Fällen vorliegende endokarditische Prozeß häufig das Koronarostium tangieren kann (49).

Als die postoperative Lebenserwartung ebenfalls deutlich verschlechternd, stellt sich eine Kombination des Klappenvitiums mit einem Ascendensaneurysma heraus.

Von den 17 Patienten mit diesem zusätzlichen Defekt, waren am Ende des Beobachtungszeitraums nur noch 10 (58,8 %) am Leben. Es ergab sich schon eine Frühletalität von 23,5 %, womit die Ergebnisse von Friedberg (16) eine signifikante Bestätigung fanden.

Zwischen den untersuchten präoperativen hämodynamischen Daten und der Mortalität konnten nur relativ wenig Zusammenhänge von prognostischem Wert gefunden werden, da vitiumbedingte intrakardiale Hypertonie wahrscheinlich bei beginnender Linksinsuffizienz geringer wird (16). Erwähnenswert erscheint nur die höhere Mortalität bei Patienten mit einem kombinierten Aortenvitium und präoperativen linksventrikulären enddiastolischen Druckwerten von mehr als 20 mmHg und das gefundene erhöhte Operationsrisiko bei bereits hohen systolischen Druckdifferenzen zwischen Aorta und linkem Ventrikel.

Zwischen der Art des Klappenvitiums und der Sterblichkeit konnte nur insofern eine Korrelation gefunden werden, als die Patienten mit präoperativer Aortenstenose eine mit 14,4 % relativ hohe Frühletalität aufzuweisen hatten.

Auffallend ist noch, daß 23,1 % der Patienten mit Klappendysfunktion als Operationsindikation, noch innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage verstarben.

Die nach Klappenersatz auftretenden Komplikationen wie Thromboembolie, Hämolyse, Dehiszenz, Materialfehler, Erregungsleitungsstörungen etc. werden sicher entweder durch weitere technische Prothesenverbesserung oder durch Benutzung entsprechender Bioprothesen weiter verringert werden können (9,39,48).

Die positiven Auswirkungen der Materialverbesserung der Klappenprothesen, kann an den Ergebnissen dieser Studie deutlich erkannt werden :

Eine Thromboembolierate von nur 2,2 % bei guter Antikoagulantieneinstellung, eine mit 3,0 % geringe Häufigkeit von klappenbezogenen Komplikationen und nur 6,3 % Reizleitungsstörungen, sprechen für das erreichte Niveau des Klappenersatzes.

Gottstein et al (17) kam bei seiner Untersuchung zu dem Ergebnis, daß bei Patienten mit totalem AV - Block in 50 % der Fälle die cerebrale Durchblutung deutlich erniedrigt war. Dies sollte Anlaß geben, auf die klappeninduzierten Reizleitungsstörungen entsprechendes Augenmerk zu richten und nach Möglichkeit durch Materialverbesserung zu verhindern.

Um die hämatologischen Komplikationen, die nicht aus einem Defekt oder einem Ausriß der Klappe resultieren, zu verhindern, wäre eine postoperative prophylaktische Eisen- und Folsäuresubstitution vorzuschlagen (19). Diese Maßnahme ist

indiziert, da chronische Anämien zu Veränderungen des Kreislaufs im Sinne einer hyperkinetischen Zirkulation führen, um die verursachte relative Gewebsanoxie zu kompensieren (18). Die klinischen Symptome der prothesen induzierten Anämie (Belastungsdyspnoe, Herzklopfen, Herzdilatation und gelegentlich Beinödeme) könnten außerdem zur Fehldiagnose " Herzinsuffizienz " und entsprechender konservativer Behandlung der Operierten führen.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß genügend Mortalitäts- und Morbiditätsprädiktoren existieren, die sich einer medizinischen Einflußnahme entziehen.

In verschiedenen Studien (15,23,28) wurde ermittelt, daß bei durchschnittlich 41 % der Patienten nach Herzoperationen psychopathologische Auffälligkeiten auftreten (dagegen nach allgemeinchirurgischen Eingriffen nur bei ca. 0,1 % (27,29)). In einer multifaktoriellen Untersuchung wurde von Huse-Kleinstoll et al (23) bei ca. 40 % der entsprechenden Patienten postoperativ ein paranoid-halluzinatorisches Syndrom (Wahnvorstellungen, Sinnestäuschungen, Ich- und Persönlichkeitsstörungen, Zwänge und Phobien), ein hirnorganisches Psychosyndrom (Orientierungs- und Bewußtseinsstörungen, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen, formale Denkstörungen) oder Verhaltensstörungen und Verstimmungen (Störungen des Sozialverhaltens, psychomotorische Störungen, Verstimmungen und Gefühlsstörungen, überwertige Ideen) festgestellt.

Bei den von Huse-Kleinstoll et al (23) untersuchten Patienten wurden folgende Prädiktoren gefunden :

- a) Im somatischen Bereich : Niedriges Körpergewicht, höherer Harnstoff-Stickstoff und höherer Kreatininwert im Serum, präoperative Gabe von Tagessedativa, außerdem das Vorliegen einer Hirnembolie in der Anamnese. Die Perfusionszeit konnte nicht als valider Prädiktor identifiziert werden.
- b) Im psychischen Bereich : Grad der psychischen Belastung durch Krankheit, Wartezeit und OP-Aufschub sowie Art und Weise der psychischen Verarbeitung der Krankheit.

Anhang

Im Anhang dieser Arbeit werden der Erhebungsbogen, der Nachuntersuchungsbogen, der Fragebogen an die Hausärzte und der an die Patienten vorgestellt.

Chir. Univ.-Klinik
Erlangen

Herzklappenoperationen

1. Angaben zur Person

Patient:

Adresse: Tel.:

Hausarzt:

Adresse: Tel.:

Einw. Klinik: Tel.:

Kartenart

☐ 1

Archiv-Nr.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Geb.-Datum

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 13

Geschlecht

1 = männlich, 2 = weiblich

☐ 14

2. Anamnese

Gelenkrheumatismus

1 = nein, 2 = ja
9 = unbekannt

☐

1. Schub im Jahr 19..
(98 = unzutreffend, 99 = unbek.)

☐ ☐ 17

Endokarditis

☐

☐ ☐ 20

Beginn der klin. Symptome im Jahr 19..

99 = unbek.

☐ ☐ 21

Myokardinfarkt

1 = nein, 2 = ja, 9 = unbek.

☐ 22

Zahl der früheren Herzoperationen

0 = null, 1 = eins, 2 = zwei, ..., 9 = unbek.

☐ 24

Laufende Nr. der letzten in dieser Studie
dokumentierten Operation

9998 = unzutreffend

☐ ☐ ☐ ☐ 28

Erste Herzoperation im Jahr 19..

} 98 = unzutreffend
99 = unbek.

☐ ☐ 30

Zweite

"

"

☐ ☐ 31

Dritte

"

"

☐ ☐ 32

- 2 -

Kartenart 1 - Fortsetzung

Anamnese (Fortsetzung)

Lokalisation des Eingriffs

Aortenklappe

Mitralklappe

Pulmonalklappe

Tricuspidalklappe

- 1 - keine Op.
 2 - Ersatz
 3 - Kommissurotomie
 4 - offene Kora. d. Mitr.-Klappe
 5 - geschl.transventr. (Kora. d.
 6 - geschl.transatriale) Mitr.-Kl.
 7 - Plastik
 8 - Revision
 9 - unbekannt

1. Op. 2. Op. 3. Op.

37

40

43

46

1. sonstiger Eingriff

2. " "

3. " "

- 1 - Keinen
 2 - Aortokoronarer Bypass
 3 - Ventrikelsaurysaaresektion
 4 - Ascendensaurysaaresektion
 5 - ASD-Verschluss
 6 - Korrektur o. Lungenvenentranspos.
 7 - VSD-Verschluss
 8 - Myxomextirpation
 9 - Sonstige

49

52

55

Präop. Embolien

1 - nein, 2 - ja, 9 - unbek.

56

Jahr der 1. Embolie 19..

98 - unzutr., 99 - unbek.

58

Lokalisation

Cerebral

Peripher

Intestinal

Sonst. Lok.

Anzahl

Defektheilung

61

1 - nein

2 - ja

9 - unbek.

0 - eine

1 - ne

2 - zwei

3 -

9 - unbek.

1 - nein

2 - ja

9 - unbek.

8 - unzutr.

64

67

70

Laufende Nr.

77 - 80

77 - 80

- 3 -

Kartenart

2

Archiv-Nr.

3. Präoperativer Zustand

Klin. Beschwerdestadium (1: I 2: II 3: III 4: IV 5: V 6: VI 7: VII 8: VIII 9: IX 10: X)

Herzrhythmus 1: Sinus 2: Abs. Arrh. 3: Sonst.

Druckwerte

RA max/ RA mean

RV syst./ RV enddiast.

PA syst./ PA mean

PC max/ PC mean

LA max/ LA mean

LV syst./ LV enddiast.

Ao syst./ Ao diast.

Gradient Aortenklappe

Mitralklappe

Pulmonalklappe

Trikuspidalklappe

Herzzeitvolumen (l/min)

Herzindex (l/min/m²)

Laufende Nr.

- 4 -

Kartenart

☐ 1

Archiv-Nr.

☐ 7

4. Operation

4.1 Intraoperative Befunde

Thrombus im H. Vórhof

1 = nein, 2 = ja, 9 = unbek.

☐ 8

		stenosiert	insuffizient	verkalkt	
Aortenklappe		☐	☐	☐	11
Mitralklappe	1 - nein	☐	☐	☐	14
	2 - gering	☐	☐	☐	17
	3 - mittel	☐	☐	☐	20
Pulmonalklappe	4 - erheblich	☐	☐	☐	infundibuläre Stenose
	9 - unbekannt	☐	☐	☐	
Tricuspidalklappe		☐	☐	☐	
		Aortenkl.	Mitralkl.	Tricuspidalkl.	
Prothesendehiszenz	1 - nein	☐	☐	☐	23
Prothesenthrombose	2 - ja	☐	☐	☐	26
	8 - keine Proth.	☐	☐	☐	29
Protheseninfektion	9 - unbek.	☐	☐	☐	

4.2 Lokalisation des Eingriffs

Aortenklappe	1 - keine Op.	☐	30
	2 - Ersatz	☐	
	3 - Kommissurotomie	☐	31
Mitralklappe	4 - offene Kom. d. Mitr.-Klappe	☐	
	5 - geschl.transvenö. } Kom. d.	☐	32
	6 - geschl.transatriale } Mitr.-Kla.	☐	
Pulmonalklappe	7 - Plastik	☐	33
	8 - Revision	☐	
	9 - unbekannt	☐	
Tricuspidalklappe		☐	
1. Sonst. Eingriff	1 - keiner	☐	34
	2 - Aortokoronarer Bypass	☐	
	3 - Ventrikelaneurysmarresektion	☐	35
2. " "	4 - Ascendensaneurysmarresektion	☐	
	5 - ASD-Verschluß	☐	36
	6 - Korrektur o. Lungenvenentranspos.	☐	
3. " "	7 - VSD-Verschluß	☐	37
	8 - Myxomektomie	☐	
	9 - Sonstige	☐	

- 5 -

Kartenart 3 - Fortsetzung

4.3 Typ der Klappenprothese

Aortenklappe

- 1 = keine Prothese
 2 = Starr Edwards
 3 = Björk Shiley
 4 = Lillehei Kaster
 5 = DeBakey
 6 =
 7 = Homograft
 8 = Heterograft
 9 = Sonstige

Größe 98 = unzut., 99 = unbek.

Mitralklappe

- 1 = keine Prothese
 2 = Starr Edwards 6500/6520
 3 = Björk Shiley
 4 = Lillehei Kaster
 5 = Mada
 6 =
 7 = Homograft
 8 = Heterograft
 9 = Sonstige

Größe 98 = unzut., 99 = unbek.

Trikuspidalklappe

- 1 = keine Prothese
 2 = Starr Edwards 6500/ 6520
 3 = Björk Shiley
 4 = Lillehei Kaster
 5 =
 6 =
 7 = Homograft
 8 = Heterograft
 9 = Sonstige

Größe 98 = unzut., 99 = unbek.

4.4 Sonstiges

Nahttechnik

1. Aortenklappe
 2. Mitralklappe
 3. Trikuspidalklappe

- 1 = Einzelknopf, 2 = fortlaufend
 3 = Einzelknopf und fortlaufend
 8 = unzut., 9 = unbek.

Ischämiedauer in Minuten

998 = unzut., 999 = unbek.

Fremdblut in Liter

99,8 = unzut., 99,9 = unbek.

Histologie:

Endokarditis

- 1 = keine, 2 = chron., 3 = floride
 9 = unbek.

Verkalkung

- 1 = keine, 2 = gering, 3 = mittel
 4 = erheblich, 8 = unzut., 9 = unbek.

Op- Datum

Laufende Nr.

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

77 - 80

Kartenart

-6-

4 1

Archiv-Nr.

7

5. Postoperative Phase

5.1 Komplikationen (intra- und postoperativ)

	1-nein, 2-ja, intraop. 3-ja, postop. 4- intra- u. postop. 9- unbek.	Am wiev. postop. Tag (98-unzutr., 99-unbek.)	Defektheilung	Todesursache
1. Blutung	☐	☐	☐	☐ 12
2. Herzstillstand	☐	☐	☐	☐ 17
3. Cerebrale Sympt.	☐	☐	1-nein 2-ja 8-unzu- treff. 9-unbek	1 - nein 7 - ja 8 - un- zutref. 9 - un- bekannt
4. Periph. neurol. Ausf.	☐	☐	☐	☐ 22
5. Anurie	☐	☐	☐	☐ 27
6. Embolie	☐	☐	☐	☐ 32
7. Myokardinfarkt	☐	☐	☐	☐ 37
8. Kardiale Dekomp.	☐	☐	☐	☐ 42
9. Sonstige	☐	☐	☐	☐ 47
				☐ 52

5.2 Sonstiges

Antikoagulantienbehandlung	1 = nein, 2 = ja, 9 = unbek.	☐ 53
Am wiev. postop. Tag (Beginn)	98 = unzutr., 99 = unbek.	☐ 55
Rethorakotomie	1 = nein, 2 = ja, 9 = unbek.	☐ 56
Am wiev. postop. Tag (1. Rethorakotomie)	98 = unzutr., 99 = unbek.	☐ 58
Patient verstorben	1 = nein, 2 = ja, in tabula, 3 = ja, postoperativ	☐ 59
Am wiev. postop. Tag	98 = unzutr., 99 = unbek.	☐ 61
Sektion	1 = nein, 2 = ja, 8 = unzutr., 9 = unbek.	☐ 67

6. Entlassung

6.1 Befunde

Mundheilung	1 = primär, 2 = sekundär, 9 = unbek., 8 = unzutr.	☐ 63
Herzrhythmus	1 = Sinus, 2 = Abs. Arrh., 3 = Sonstiger 9 = unbek., 8 = unzutr.	☐ 64
LDH	999A = unzutr., 9999 = unbek.	☐ 66
HBDH		☐ 72

6.2 Entlassung

Am wiev. postop. Tag	98 = unzutr., 99 = unbek.	☐ 71
----------------------	---------------------------	-----------------------------

Laufende Nr.

7

Chir. Univ.-Klinik
Erlangen

Herzklappenoperationen - Nachuntersuchung

1. Angaben zur Person

Name Geb.-Datum

Herzklappenoperation in Erlangen am

Kartenart

Archiv-Nr.

Datum der Nachuntersuchung (falls verstorben, Sterbedatum)

2. Postoperativer Zustand

Beschwerdestadium (1-I, 2-II, 3-III, 4-IV, 8-Pat. verst., 9-unbek.)

Antikoagulantien

Behandlung (1-keine, 2-gute Einst., 3-nicht opt.Einst., 4-unbekannte Einst., 8-Pat.verst., 9-unbek.)

Blutung (1-keine, 2-leicht, 3-lebensbedrohlich, 4-Todesursache, 9-unbek.)

Embolien		1.Emb.	Zeit *	2.Emb.	Zeit *	3.Emb.	Zeit *	4.Emb.	Zeit *
Cerebral		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Peripher	1-nein	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	2-ja, folgenlos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Intestinal	3-ja, Detektherrung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	4-ja, Todesursache	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sonst. Lok.	9-unbekannt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. Klappenbezogene Komplikationen

		Aortenkl.	Mitralkl.	Tricuspidalkl.
Hämolyse	1-nein	☐	☐	☐
	2-ja, nicht reop., letal	☐	☐	☐
Klappendiehung	3-ja, erfolgr. reop.	☐	☐	☐
	4-ja, reop., letal	☐	☐	☐
Klappenthrombose	8-unzutr.	☐	☐	☐
	9-unbek.	☐	☐	☐

Laufende Nr.

* Zeit seit o. a. Herzklappenop. (Zeile 3):

1- bis 30 Tg., 2- 30 Tg. -< 3 Mon., 3- 3 Mon.-< 6 Mon., 4- 6 Mon.-< 12 Mon., 5- 1 J. -< 2 J., 6- 2 J. -< 3 J., ...

9- 5 J. -< 6 J., 10- 6 J. -< 7 J., 11- 7 J. -< 8 J., ...

99- unbekannt

- 2 -

Kartenart

Archiv-Nr.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Klappenbezogene Komplikationen (Fortsetzung)

		Aortenkl.	Mitralkl.	Pulmonalkl.	Tricuspidkl.
Mechanischer Fehler	1-kein 2-2-jähr. nicht resp. 3-1-jähr. nicht resp. 4-1-jähr. nicht resp.	☐	☐	☐	☐
Restenose nach Kamm.	1-1-jähr. nicht resp. 2-2-jähr. nicht resp. 3-3-jähr. nicht resp.	☐	☐	☐	☐
Insuffizienz nach Kamm.	1-1-jähr. nicht resp. 2-2-jähr. nicht resp. 3-3-jähr. nicht resp.	☐	☐	☐	☐
Reoperationen		1. Op.	Zeit*	2. Op.	Zeit*
Aortenklappe	1-1-jähr. nicht resp. 2-2-jähr. nicht resp. 3-3-jähr. nicht resp.	☐	☐	☐	☐
Mitralklappe	1-1-jähr. nicht resp. 2-2-jähr. nicht resp. 3-3-jähr. nicht resp.	☐	☐	☐	☐
Pulmonalklappe	1-1-jähr. nicht resp. 2-2-jähr. nicht resp. 3-3-jähr. nicht resp.	☐	☐	☐	☐
Tricuspidalklappe	1-1-jähr. nicht resp. 2-2-jähr. nicht resp. 3-3-jähr. nicht resp.	☐	☐	☐	☐
Zusätzl., nicht korr.	1-keine 2-Stenose ohne Insuff. 3-Insuff. ohne Stenose 4-Stenose und Insuff. 5-nur and. Art 6-unbek.	Aortenkl.	Mitralkl.	Pulmonalkl.	Tricuspidkl.
Klappenfehler		☐	☐	☐	☐

4. Andere Komplikationen

			Zeit* d. 1. Kompl.
Hepatitis	0-keine 1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 50
Wundinfektion	1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 51
Sepsis	1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 56
Pneumonie	1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 55
Endokarditis	1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 62
Myokardinfarkt	1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 65
Kard. Dekompensation	1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 68
Sonstige	1-1-jähr. 2-2-jähr. 3-3-jähr.	☐	☐ 71
Sonstige Komplikationen	(1-jähr., 1-jähr., 2-jähr., ..., 5-jähr.)	☐	☐

Patient: geb. am:

OP am: A.Nr.: jetziges Alter:

Ist Folgendes bei Ihrem Patienten postoperativ aufgetreten?

Herzinfarkt	nein ☐	ja ☐	nach Monaten
Hepatitis	nein ☐	ja ☐	nach Monaten
Angina pectoris	nein ☐	ja ☐	nach Monaten
Wiederverschlechterung	nein ☐	ja ☐	nach Monaten
Anämie	nein ☐	ja ☐	nach Monaten

Hb: %

Sonstiges

Endokarditis	nein ☐	ja ☐	nach Monaten
--------------	-------------------------------	-----------------------------	--------------------

Embolie

	nein ☐	ja ☐	nach Monaten
--	-------------------------------	-----------------------------	--------------------

mit Paresen verbunden?	nein ☐	ja ☐	
------------------------	-------------------------------	-----------------------------	--

zentral ☐

Peripher ☐

flüchtig ☐

bleibende Ausfälle ☐

Prothrombin (Quick)-Wert zur Zeit der Embolie: %

War Marcumar vor Embolie
eingenommen?

nein ☐ ja ☐

Trat unter Marcumar eine Blutung
auf?

nein ☐ ja ☐ leicht ☐ bedrohlich ☐ Todesursache ☐

Wie?

Prothrombin (Quick)-Wert zur Zeit der Blutung: %

Befindet sich der Patient in regelmäßiger ärztlicher Kontrolle?

nein ☐ ja ☐

Digitalis	nein ☐	ja ☐
-----------	-------------------------------	-----------------------------

Koronardilatoren	nein ☐	ja ☐
------------------	-------------------------------	-----------------------------

Sedativa	nein ☐	ja ☐
----------	-------------------------------	-----------------------------

Antriarrhythmia	nein ☐	ja ☐
-----------------	-------------------------------	-----------------------------

Antikoagulantien

Quickwert 20 % konstant	± 5	☐
-------------------------	---------	--------------------------

schwankt bis	± 10	☐
--------------	----------	--------------------------

schwankt über	± 10	☐
---------------	----------	--------------------------

Beschwerdegrad:	Präop.	6 Monate postop.	1 Jahr postop.	später als 1 Jahr
Keine Leistungsminderung	☐	☐	☐	☐
Beschwerden bei starker Belastung	☐	☐	☐	☐
Beschwerden bei leichter Anstrengung	☐	☐	☐	☐
Beschwerden in Ruhe	☐	☐	☐	☐

Ist Ihrer Meinung nach der Patient arbeitsfähig? nein ☐ ja ☐ seit Monaten postop.

Ist Ihrer Meinung nach Arbeitsfähigkeit zu erwarten? nein ☐ ja ☐ in Monaten postop.

Beruf des Patienten vorwiegend

körperlich schwer	☐	leicht	☐
Schreibtscharbeit	☐	selbständig	☐ (

Patient lebt ☐ ist gestorben am:

Todesursache:

Sonstige Komplikationen:

Wir bitten Sie, Besonderheiten zu vermerken, die wir nicht aufgeführt haben, die Ihnen aber zur postoperativen Beurteilung des Patienten wichtig erscheinen.

.....

Sollten Sie die eine oder andere Frage nicht beantworten können, bitten wir Sie, den Bogen trotzdem zurückzuschicken.

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

von der Emde

Priv.-Doz. Dr. J. von der Emde
 Leitender Oberarzt
 Herzchirurgische Abteilung

Unterliegt ärztlicher Schweigepflicht

Name:

Alter: Operation am:

Stehen Sie unter ärztlicher Kontrolle? ja ☐ nein ☐

Anschrift des behandelnden Arztes: Dr.

Sind Sie mit dem Operationsergebnis zufrieden? ja ☐ nein ☐Hat sich Ihr Zustand wesentlich gebessert ☐ etwas gebessert ☐nicht gebessert ☐ verschlechtert ☐Waren Sie vor der Operation arbeitsfähig ja ☐ nein ☐

bedingt

wenn nein, wie lange nicht?

..... Monate

Sind Sie jetzt arbeitsfähig? ja ☐ nein ☐

Wieviele Monate nach der Operation fühlten Sie sich arbeitsfähig?

Als Hausfrau voll tätig? ja ☐ nein ☐Bezogen Sie vor der Operation Rente? ja ☐ nein ☐Beziehen Sie heute Rente? ja ☐ nein ☐Wie lange waren Sie vor der Operation in ärztlicher
Behandlung?

..... Monate

Hatten Sie nach der Operation:

a) eine Gelbsucht? ja ☐ nein ☐b) geschwollene Beine? ja ☐ nein ☐c) eine wesentliche Atemnot? ja ☐ nein ☐Haben Sie jetzt ein Engegefühl in der Brust? ja ☐ nein ☐

wenn ja, seit wann?

..... Monaten

Narben-Schmerzen ja ☐ nein ☐

Wie war Ihr Befinden? besser gleich oder schlechter als vor der Operation.

1/2 Jahr nach OP ☐ ☐ ☐1 Jahr nach OP ☐ ☐ ☐länger als 1 Jahr nach OP ☐ ☐ ☐

Haben Sie weitere Bemerkungen?

Sollten Sie die eine oder andere Frage nicht beantworten können, bitten wir Sie, den Bogen trotzdem zurückzuschicken.

Wir danken für Ihre Mitarbeit!

von der Ende

Priv.-Doz. Dr. J. von der Ende
Leitender Oberarzt
Herzchirurgische Abteilung

Kritik.

Für die technische Durchführung dieser Art von Untersuchung wäre es, sowohl für die Dozenten als auch für die Doktoranden, sicher von Vorteil, wenn zu Beginn die vorhandenen Erhebungsbogen gemeinsam Punkt für Punkt durchgesprochen und die Möglichkeiten, die entsprechenden Daten aus den Krankenblättern zu entnehmen, den Doktoranden ausführlich erläutert werden. Als Beispiel sei hier die Koronarangiographie angeführt :

Bei manchen Patienten wurde eine selektive Koronarangiographie durchgeführt, bei anderen ergab sich nur aus dem Kontrastmittel das für die Kardiographie verwendet wurde und teilweise in die Koronarien eindrang, ein Hinweis auf den Zustand der Koronararterien.

Im Erhebungsbogen sollte nun nicht ausschließlich nach der Durchführung einer selektiven Koronarangiographie, sondern auch überhaupt nach dem Zustand der Koronarien gefragt werden. Da die koronare Herzkrankheit ein nachgewiesener hoher Risikofaktor ist, sollte der Erhebungsbogen sogar entsprechend ergänzt werden.

Mein Vorschlag wäre folgende Einteilung (nach De Bakey) :

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| selektive Koronarangiographie | - ja, nein, unbekannt |
| Koronararterien | - o.B. |
| | - leichte sklerotische Veränderung |
| | - unilokulärer Koronarbefall |
| | - multilokulärer Koronarbefall |

Die Doktoranden sollten außerdem vor Beginn der Archivauswertung auf die Notwendigkeit einer exakten und vor allem einheitlichen Eintragung der entsprechenden Zahlen in die Erhebungsbogen, hingewiesen werden, um die spätere Computerauswertung nicht zu erschweren.

Im folgenden noch einige Verbesserungsvorschläge zu den einzelnen Bögen :

a) Erhebungsbogen

1. Außer dem intraoperativen Klappenbefund sollte in der Anamnese die Operationsindikation eindeutig festgehalten werden können (eventuell auch mit Insuffizienzgrad nach Cullhed), um auftretende Diskrepanzen zwischen prä- und intraoperativen Befunden zu ermitteln und um die Computerauswertung zu erleichtern.
2. Koronarangiographie s.o.
3. Bei Patienten, bei denen in unserer Klinik eine Revision vorgenommen werden muß, kann der Operationsgrund nicht immer festgehalten werden.
 Beispiel: Revision wegen excessiver Hämolyse.
 Die Ursache müßte im Erhebungsbogen als intraoperativer Befund (" mech. Fehler " oder " Bügeldefekt ") eingetragen werden können.

b) Nachuntersuchungsbogen

1. Die Antikoagulanteneinstellung des Patienten sollte auch eingetragen werden, wenn der Patient verstorben ist.
2. Patient lebt - Patient verstorben
 sollte - wie im Fragebogen an die Hausärzte - festgehalten werden können.
3. Da postoperative Reizleitungsstörungen nach Klappenersatz relativ häufig auftreten, sollte eine entsprechende Eintragung unter der Rubrik " sonstige Komplikationen " möglich sein.

c) Fragebogen für Hausarzt

1. Frage nach Reizleitungsstörungen
2. Die Gabe von Saluretika sollte, da Zusammenhänge mit der eventuell dadurch erhöhten Hämokonzentration und der Thromboseneigung bestehen, mit aufgenommen werden.

d) Fragebogen für Patient

1. Die Frage : " Wieviele Monate nach der OP fühlten Sie sich arbeitsfähig ? " ist nicht eindeutig genug gestellt. Es sollte besser heißen : " Nach wievielen Monaten nach der OP fühlten Sie sich arbeitsfähig ? "
" Wie lange ? "

Literaturverzeichnis

1. Anderson, R.P., Bonchek, L.J., Wood, J.A., Chapman, R.P., Stan, A. :
The safety of combined aortic valve replacement and coronary bypass grafting.
Ann.Thorac.Surg. 15 : 249, 1973
2. Asano, K., Washio, M., Eguchi, S., Nakamura, C., Tankana, M., Motoyama, N. :
Six years experience with cardiac valve replacement using the Starr-Edwards ball valve prosthesis.
J.Cardiovas.Surg. 14, S. 117 - 125, 1973
3. Bartelt, K.M., Kober, G., Becker, H.J. :
Koronarsklerose bei Herzfehlern.
Verh.Dtsch.Ges.Kreisl.forsch. 41, 104 (1975)
4. Bernsmeier, A. :
Die koronare Blutversorgung bei den Klappeninsuffizienzen des linken Herzens.
Verh.Dtsch.Ges.Kreisl.forsch. 31, 57 (1965)
5. Blackshear, P.L., Forström, R., Walters, C., Dorman, F.D.:
Effects of flow and turbulence on the formed elements of blood.
Brewer Prosthetic Heart Valves. S. 52-69
(Thomas, Springfield)
6. Bleese, N., Polonius, M.-J., Pokar, H., Rodewald, G. :
Das OP-Risiko beim künstlichen Klappenersatz.
Zeitschrift für Kardiologie, Suppl. 3, S. 5, 1976
7. Bregman, D., Bowman, F.O., Parodi, E.N., Haubert, S.M., Edie, R.N., Spotnitz, H.M., Reemtsma, K., Malm, J.R. :
An Improved Method of Myocardial Protection with Pulsation During Cardiopulmonary Bypass.
Supp. 2, Circulation, Vol 56, No 3, Spt 77 / II - 157

8. Cannon, P.G., Sellers, R.D., Kanjuh, V.J., Edwards, J.E.,
Lillehei, W.C. :
Complete Heart Block Following Replacement of the
Aortic Valve.
Circulation (Suppl. I), 33, 152, 1966

9. Cévese, P.G., Galluci, V., Morea, M., Dalla Volta, S.,
Fasoli, G., Casarotto, D. :
Heart Valve Replacement with the Hancock Bioprosthesis.
Supp 2, Circulation, Vol 56, No 3, Sept. 77 / II - 111

10. Cooley, D.A., Okies, J.E., Wukasch, D.C., Sandiford, F.M.,
Hallman, G.L. :
Ten-Year Experience with Cardiac Valve Replacement:
Results with a New Mitral Prosthesis.
Ann. Surg., Vol. 177, No 6, June 1973

11. Dubost, C. :
Study of Rhythm Disorders in Patients Bearing Intra-
cardiac Valvular Prostheses in the Postoperativ Period in
Surgery - Clinic.
Arch.Mal.Coeur, 61, 333, 1968

12. Duvoisin, G.E., McGoon, D.C. :
Aortic valve replacement with a ball-valve prosthesis.
Arch. Surg. 99 : 684, 1969

13. von der Emde, J. :
Fehler und Gefahren der aortokoronaren Bypassoperation.
Klinikarzt 6, 10 (1977), 773-779

14. Engelman, R.M., Levitsky, S., Wyndham, C.R.C. :
Optimal Conditions for Reperfusing During Cardio-
pulmonary Bypass.
Suppl. 2, Circulation, Vol 56, No 3, Sept 77 / II - 148

15. Freyan, F.A., Gianelli, S.Jr., O'Connell, R.A., Mayo, J.A. :
Psychiatric complications following open heart
surgery.
Compr. Psychiatr. 12, (1971), 181

16. Friedberg, Ch. :
Erkrankungen des Herzens (Diseases of the Heart).
Hrsgb.: M. Hegglin, G.Thieme Verlag Stgt., 1972
17. Gottstein, U., Heuss, A., Sedlmeyer, J. :
Zerebrale Krampfanfälle bei internistischen Erkrankungen.
Therapiewoche 27, 7882 - 7894 (1977)
18. Gradinger, F., Seiler, H. :
Kardiopulmonale, gastrointestinale Erkrankungen und
Anämie.
Therapiewoche 27, 8765 - 8771 (1977)
19. Heilmann, E., Bender, F. :
Anämie nach Implantation künstlicher Herzklappen.
Thoraxchirurgie 25 (1977), S. 152-154
20. :
The Björk-Shiley Tilting Disc Valve in Aortic Valvular
Disease.
Scand.J.Thor.Cardiovasc.Surg.: Suppl. 14, 1974
21. Henze, A., Carlsson, S., Björk, V.O. :
Mortality and Pathology following Aortic Valve
Replacement with the Björk-Shiley Tilting Disc Valve.
Scand.J.Thor.Cardiovasc.Surg. 7 : 7-16, 1973
22. Hirshfeld, J.W., Epstein, S.E., Roberts, A.J., Glancy, D.L.,
Morrow, A.G. :
Indices predicting Long-Term Survival after Valve
Replacement in Patients with Aortic Regurgitation and
Patients with Aortic Stenosis.
Circulation, Vol 50, Dec 1974
23. Huse-Kleinstoll, G., Dahme, B., Flemming, B., Haag, A.,
Meffert, J., Polonius, M.J., Rodewald, G., Speidel, H. :
Einige somatische und psychologische Prädiktoren für
psychopathologische Auffälligkeiten nach Herzoperationen.
Thoraxchirurgie 24, (1976), S. 386-389

24. Isom, O.W., Dembrow, J.M., Glassman, E. et al. :
Factors influencing long-term survival after isolated
aortic valve replacement.
Circulation 2 (Suppl. V) : 19 - 50, 1974
25. Kirkland, W.J., Pacifico, A.D. :
Surgery for aquired valvular heart disease.
N.Engl.J.Med. 288 : 133, 1973
26. Klepzig, H. :
Herz- und Gefäßkrankheiten
Gg. Thieme Verlag Stuttgart, 1972
27. Knox, S.J. :
J.Ment.Sc. 107 : 1078, 1961, zitiert nach Hazan, S.J.,
J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 51 (1966) 307
28. Kornfeld, D.S., Heller, S.S., Frank, K.A., Moskowitz,
Personality and psychological factors in postcardio-
tomy delirium.
Arch.Gen. Psychiatry 31 (1974) 249
29. Lewis, A. :
Report XVI, Congrès International de Chirurgie,
Kopenhagen 1955, zitiert nach Hazan, S.J.,
J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 51 (1966) 307
30. Linhart, J.W., DeLaTorre, A., Ramsey, H.W., Wheat, M.W.
The significance of coronary artery disease in aortic
valve replacement.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 55 : 811 (1968)
31. Lillehei, W.C., Sellers, R.D., Bonnabeau, R. :
Chronic Post Surgical Complete Heart Block.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg., 46, 436, 1963
32. Lurie, A.J., Miller, R.R., Maxwell, K.S., Grehl, T.M.,
Vismara, L.A., Hurley, E.J., Mason, D.T. :
Hemodynamic Assessment of the Glutaraldehyde-Preserved
Porcine Heterograft in the Aortic and Mitral Positions
Suppl. 2, Circulation, Vol 56, No 3, Sept 77 / II - 104

33. Luther, M., Rasfetter, J. :
Hämolyse nach Implantation künstlicher Herzklappen.
Zeitschrift für Kardiologie 62, S. 606-616, 1973
34. Messmer, B.J., Okies, J.E., Hallman, G.L., Cooley, D.A.:
Aortic valve replacement : Two years` experience with
the Björk-Shiley tilting disc prosthesis.
Surgery, Vol 72, No 5, S. 772-779
35. Nelson, R.M., Jenson, C.B., Sethi, K. :
Isolated aortic valve replacement in patients over sixty.
Bull.Soc.Int.Chir. 32 : 42, 1973
36. Norman, J.C., Cooley, D.A., Hallman, G.L., Nihill, M.R.:
Left Ventricular Apical-Abdominal Outflow Tract
Obstructions.
Suppl. 2, Circulation, Vol 56, No 3, Sept. 77 / II - 62
37. Piper, W. :
Innere Medizin.
Springer - Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, 1974
38. Rieger, W. :
Früh- und Spätergebnisse nach Aortenklappenersatz.
Inauguraldissertation 1975
39. Rhodes, G.R., McIntosh, C.L., Redwood, D.R., Itscoitz,
S.B., Epstein, S.E. :
Clinical and Hemodynamic Results Following Triple Valve
Replacement : Mechanical vs Porcine Xenograft Prostheses.
Suppl. 2, Circulation, Vol 56, No 3, Sept. 77 / II - 122
40. Roberts, D.L., DeWeese, J.A., Maloney, E.B., Yu, P.N. :
Long - term Survival following Aortic Valve Replacement.
Am.Heart Journal, March 1976, Vol. 91, No. 3
41. Ross, J., Jr., Braunwald, E. :
Aortic stenosis.
Circulation, Suppl. 37,38 (Suppl. V): 61-67, 1968

42. Salomon, N.W., Stinson, E.B., Griepp, R.E.,
Shumway, N.E. :
Mitral Valve Replacement : Long - Term Evaluation of
Prosthesis - Related Mortality and Morbidity.
Suppl. 2, Circulation, Vol 56, No 3, Sept. 1977 / II - 94
43. Salzman, E.W. :
Nonthrombogenic Surfaces : Critical Review.
Blood, 38 : 509, 1971
44. Sanoudos, G., Reed, G.E. :
Late heart block in aortic valve replacement.
J.Cardiovasc.Surg., 15 1974, S. 475-478
45. Shean, F., Austen, W.G., Buckley, M.J., Mund, T.H.,
Scannell, J.G., Daggett, W.M. :
Survival after Starr-Edwards aortic valve replacement.
Circulation 44.: 1, 1971
46. Siegenthaler, W. :
Klinische Pathophysiologie.
Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Auflage, 1973
47. Sirak, H.D. :
Operable Heart Disease.
St. Louis, 1966
48. Starr, A., Grunkemeier, G.L., Lambert, L.E., Thomas, D.,
Sugimura, S., Lefrak, E.A :
Aortic Valve Replacement : A Ten - Year Follow - Up of
Non-Cloth-Covered vs Cloth-Covered Caged-Ball Prostheses.
Suppl. 2, Circulation, Vol 56, No 3, Sept. 77 / II - 133
49. Walter, J., Wiese, K.H. :
Herzfehler und koronare Herzkrankheit als Krankheits-
kombination.
Therapiewoche 27, 8692 - 8696, 1977

50. Wieck, H.H. :
Zerebrale und periphere Durchblutungsstörungen
Aesopus Verlag, München, 1974
51. Wooler, G.H., Aberdeen, E. :
Modern Trends in Cardiac Surgery.
Butterworth, London



Herrn Prof. Dr. J. von der Emde möchte ich meinen besonderen Dank aussprechen für die Anregung zur Bearbeitung des Themas und für seine Unterstützung.

Danken möchte ich auch Herrn Prof. Dr. L. Horbach, Direktor des Instituts für Medizinische Statistik und Dokumentation, sowie Herrn Dr. W. Gunselmann für seine Unterstützung bei der Arbeit.



Lebenslauf

Am 21. Juli 1951 wurde ich als erster und einziger Sohn des Schneiders Helmut Schuster und seiner Ehefrau Gerlinde, geb. Gerlinger, in Nürnberg geboren. Ab 1957 besuchte ich die Volksschule, ab 1963 die Peter - Vischer - Schule in Nürnberg, die ich 1967 mit dem Zeugnis der Mittleren Reife verließ. Von Oktober 1967 bis Juni 1969 war ich als Beamtenanwärter bei der Bundesanstalt für Flugsicherung in München und Nürnberg tätig. Diese Ausbildung wurde von mir kurz vor der Laufbahnprüfung beendet, um ab September 1969 das Willstätter - Gymnasium in Nürnberg zu besuchen, das ich im Juni 1973 mit der Reifeprüfung abschloß.

Im Oktober 1973 begann ich mit dem Studium der Physik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, an der ich seit dem Sommersemester 1974 Humanmedizin studierte.

Im März 1976 legte ich die Ärztliche Vorprüfung, im August 1977 den Ersten Teil der Ärztlichen Prüfung, im März 1979 den Zweiten Teil der Ärztlichen Prüfung ab. Das Studium der Humanmedizin schloß ich im Mai 1980 mit dem Dritten Teil der Ärztlichen Prüfung ab.

